

MEDDELANDEN  
FRÅN  
STATENS  
SKOGSFÖRSÖKSANSTALT

HÄFTET 13—14. 1916—1917

MITTEILUNGEN AUS DER  
FORSTLICHEN VERSUCHS-  
ANSTALT SCHWEDENS  
**13-14. HEFT**

RAPPORTS OF THE SWEDISH  
INSTITUTE OF EXPERIMENTAL  
FORESTRY  
**No 13-14**

RAPPORTS DE LA STATION DE RECHERCHES  
DES FORETS DE LA SUÈDE  
**No 13-14**



REDAKTÖR:  
PROFESSOR GUNNAR SCHOTTE

# INNEHÅLL.

	Sid.
<b>Skogsförsöksanstaltens tillkomst och uppgift.</b> (Die Entstehung und Aufgabe der Kgl. Forstlichen Versuchsanstalt Schwedens) av GUNNAR SCHOTTE.....	XI
<b>Skogsförsöksanstaltens tomt och byggnader:</b> (Der Bauplatz und die Gebäude der Kgl. Forstlichen Versuchsanstalt Schwedens). Försöksträdgården (Der Versuchsgarten) av GUNNAR SCHOTTE	XV
Nybyggnaden (Der Neubau) av C. LINDHOLM .....	XIX
<b>Skogsförsöksanstaltens avdelningar:</b> (Die Abteilungen der Kgl. Forstlichen Versuchsanstalt Schwedens.) Skogsavdelningen (Forstliche Abteilung) av GUNNAR SCHOTTE	XXXV
Naturvetenskapliga avdelningen (Naturwissenschaftliche Abteilung) av HENRIK HESSELMAN .....	XLI
Entomologiska laboratoriet (Forstentomologische Abteilung) av IVAR TRÄGÄRDH .....	XLIX
Avdelningen för föryngringsförsök i Norrland (Abteilung für die Verjüngungsversuche in Norrland) av EDVARD WIBECK ...	LIV
<b>Redogörelse för verksamheten vid Statens Skogsförsöksanstalt under år 1915:</b> (Bericht über die Tätigkeit der Kgl. Forstlichen Versuchsanstalt Schwedens im Jahre 1915.) I. Skogsavdelningen (Forstliche Abteilung) av GUNNAR SCHOTTE	I
II. Naturvetenskapliga avdelningen (Naturwissenschaftliche Abteilung) av HENRIK HESSELMAN .....	6
III. Entomologiska laboratoriet (Forstentomologische Abteilung) av IVAR TRÄGÄRDH .....	8
<b>NILS SYLVÉN: Den nordsvenska tallen</b> .....	9
Die nordschwedische Kiefer .....	I
<b>GUNNAR SCHOTTE: Om snöskadorna i södra och mellersta Sveriges skogar åren 1915—1916</b> .....	
Über die Schneeschaden in den Wäldern Süd- und Mittelschwedens in den Jahren 1915—1916 .....	XIII
<b>GÖSTA MELLSTRÖM: Skogsträdens frösättning år 1916</b> .....	167
Der Samenertrag der Waldbäume in Schweden im Jahre 1916 .....	XXI
<b>Redogörelse för verksamheten vid Statens Skogsförsöksanstalt under år 1916:</b> (Bericht über die Tätigkeit der Kgl. Forstlichen Versuchsanstalt Schwedens im Jahre 1916.) I. Skogsavdelningen (Forstliche Abteilung) av GUNNAR SCHOTTE	189
II. Naturvetenskapliga avdelningen (Naturwissenschaftliche Abteilung) av HENRIK HESSELMAN .....	193
III. Skogsentomologiska laboratoriet (Forstentomologische Abteilung) av IVAR TRÄGÄRDH ...	196
IV. Avdelningen för föryngringsförsök i Norrland (Abteilung für die Verjüngungsversuche in Norrland) av EDVARD WIBECK	197

	Sid.	
EDVARD WIBECK: Om eftergroning hos tallfrö .....	201	
Verspätung der Keimung nordschwedischen Kiefernsamens bei Freilandssaat .....		XXIII
OLOF TAMM: Om skogsjordsanalyser .....	235	
Über Waldbodenanalysen .....		XXV
L. MATTSSON: Formklasstudier i fullslutna tallbestånd .....	261	
Eine Studie über die Formklassen der dichtgeschossen Kiefernbeständen ...		XXIX
HENRIK HESSELMAN: Studier över salpeterbildningen i naturliga jordmåner och dess betydelse i växtekologiskt avseende .....	297	
Studien über die Nitratbildung in natürlichen Böden und ihre Bedeutung in pflanzenökologischer Hinsicht.....		XXXIII
GUNNAR SCHOTTE: Lärken och dess betydelse för svensk skogshushållning .....	529	
The Larch and its Importance in Swedish Forest Economy.....		LIX
L. MATTSSON: Form och formvariationer hos lärken. Studier över trädens stambyggnad .....	841	
The Form and Form-Variations of the Larch .....		LXXXV
HENRIK HESSELMAN: Om våra skogsförnygringsåtgärders inverkan på salpeterbildningen i marken och dess betydelse för barrskogens förnygring .....	923	
On the Effect of our Regeneration Measures on the Formation of Saltpetre in the Ground and its Importance in the Regeneration of coniferous Forests .....		XCI
NILS SYLVÉN: Om tallens knäckesjuka .....	1077	
Über den Kieferndreher .....		CXXVII
IVAR TRÄGÅRDH: Undersökningar över gran- och tallkottarnas skadeinsekter .....	1141	
Investigations into the insects injurious to the spruce and pine cones .....		CXXXVII
GUNNAR SCHOTTE: Om aspens produktionsförmåga .....	1205	
Communication préalable de sept places d'essai .....		CXLVI
HENRIK HESSELMAN: Studier över de norrländska tallhedarnas förnygringsvillkor II .....	1221	
Studien über die Verjüngungsbedingungen der norrländischen Kiefernheiden II .....		CXLIX
SVEN ODÉN: Om kalkningens inverkan på sur humusjord... ..	1287	
Über die Einwirkung des Kalkes auf saure Humusböden .....		CLXIX

## Undersökningar över gran- och tallkottarnas skadeinsekter.

AV IVAR TRÄGÅRDH.

### FÖRORD.

Med anledning av de omfattande skadegörelser, som vid olika tillfällen ägt rum på såväl gran- som tallkottar, upptogos undersökningar över dessas skadeinsekter på den Entomologiska avdelningens program 1915—1918.

Dessa undersökningar äro ännu ej slutförda, men hava dock fortskridit så långt, att en första i viss mån inledande del nu kan offentliggöras, som ägnas åt beskrivningen av de vanligaste grankotteinsekterna, som påträffas i de under vintern insamlade kottarna, samt deras parasiter och dessas betydelse. I anslutning härtill framlägges också en metod att genom sammanställning av kläckningsnumerären och kläckningsdata utröna, huru de olika parasiterna fördela sig på värddjuren.

Det är mig en kär plikt att här uttala min tacksamhet till de personer, som understött mitt arbete, mina kolleger vid Skogsförsöksanstalten, som ofta bistått mig med råd och dåd, alla de skogstjänstemän, som möjliggjort, att mitt material blivit så pass omfattande, genom att antingen insända kotteprov eller själva taga hand om kläckningslådor, professor A. TULLGREN, som ställt till mitt förfogande LAMPAS material av kotteinsekter, docenten S. BENGTSSON i Lund, som lånat mig jämförelsematerial, assistenten N. A. KEMNER, vilken tidvis under min frånvaro skött kläckningslådorna, samt d:r A. ROMAN, Stockholm, professor J. KIEFFER, Bitsch, Lothringen, Tyskland, d:r A. KRAUSSE, Eberswalde, Tyskland, och d:r RUSCHKA i Wien, vilka varit mig behjälpliga med bestämningen av materialet.

Alla illustrationer äro — med ett undantag — originalfigurer. Helfigurerna av de större parasitsteklarna (fig. 8, 10, 12 och 13) äro under d:r A. ROMANS överinseende ritade av fru THERÈSE EKBLOM, de övriga figurerna dels av herr H. FAITH-ELL dels av herr G. HÅKANSSON.

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING.

	Sid.
Förord .....	1141
Innehållsförteckning .....	1142
Undersökningarnas plan .....	1143
Vår hittillsvarande kunskap om grankottarnas insekter i Sverige .....	1146
Grankottvecklaren, <i>Laspeyresia (Grapholitha) strobilella</i> L. ....	1151
Grankottvecklarens parasiter: .....	1154
<i>Nemeritis cremastoides</i> HG.....	1154
<i>Ephialtes glabratus</i> RATZ. ....	1156
<i>Epiurus geniculatus</i> KRB. ....	1156
<i>Bracon</i> sp.....	1157
Betydelsen av grankottvecklarens parasiter .....	1159
Granfrögallmyggan. <i>Perrisia strobi</i> WINN. Historik.....	1162
Jämförelse mellan WINNERTZ' beskrivning av <i>Perrisia strobi</i> och den i Sverige förekommande granfrögallmyggan .....	1163
Beskrivning av imago .....	1165
Beskrivning av larven .....	1169
Beskrivning av puppan ...	1170
Förpuppningen .....	1171
Granfrögallmyggans parasit <i>Platygaster (Triplatygaster) contorticornis</i> RATZ. ....	1174
Beskrivning .....	1174
Biologi .....	1178
Granfrögallmyggan och dess parasit, <i>Platygaster contorticornis</i> RATZ.....	1179
Granfröstekeln, <i>Torymus azureus</i> BHN. ....	1183
Beskrivning av imago .....	1184
Beskrivning av larven .....	1188
Beskrivning av puppan .....	1188
Förpuppningen .....	1189
Granfröstekelns parasit, <i>Aprostocetus strobilanæ</i> (RATZ.).....	1190
Beskrivning .....	1190
Granfröstekeln, <i>Torymus azureus</i> BHN. och dess parasit <i>Aprostocetus strobilane</i> (RATZ.)...	1195
En metod att utröna de respektive värdjurens parasiter .....	1198
Litteraturförteckning .....	1204

## De under vintern insamlade grankottarnas vanligaste insekter.

### Undersökningarnas plan.

Ändamålet med undersökningarna var att vinna kunskap om, vilka skadeinsekter vi ha på gran- och tallkottar i Sverige, dessas biologi, utbredning och omfånget av deras skadegörelse, deras parasiter, dessas biologi, utbredning och betydelse, vidare att pröva ev. metoder att bekämpa skadeinsekterna, varjämte andra närliggande frågor, t. ex. angreppets ev. inverkan på de oskadade frönas grobarhet, möjligheten att av kottarnas yttre draga slutsatser angående deras beskaffenhet, kotteinsekternas och deras parasiters uppträdande under år med sparsam kottetillgång m. m., borde undersökas.

Vår nuvarande kunskap i dessa frågor var nämligen alltför ofullständig, för att man skulle kunna bygga på densamma.

Den skadegörelse, som insekterna vålla, är emellertid av mycket olika slag och det var därför omöjligt att på en gång angripa problemet i dess hela utsträckning. Ur praktisk synpunkt kan man urskilja tre kategorier av skadegörare: den ena vållar, att kottarna för tidigt nedfalla till marken, och kan följaktligen endast studeras genom att under vissa träd vid olika tidpunkter uppsamla och undersöka de nedfallna kottarna; den andra orsakar visserligen ej kottarnas nedfallande, men beger sig själv ned på marken i och för övervintringen och måste därför studeras ute i skogen under sommaren och hösten; den tredje kategorien åter övervintrar i de på träden kvarsittande kottarna och kan studeras på material, som insamlas vid avverkningarna under vintern.

Det ligger i sakens natur, att den senare kategorien är den, som är lättast att studera; och det är också den, som är bäst känd — vilket i detta fall ej betyder, att den är tillräckligt känd — under det att man om de båda andra kategorierna har mycket ringa kännedom.

Det ansågs därför lämpligt att börja undersökningarna med de insekter, som anträffas i de under vintern insamlade kottarna, och till följd av bristande utrymme och arbetskrafter begränsades de till grankottarnas insekter.

En undersökning av kottar från så många olika delar av vårt land som möjligt måste därför sättas i gång. Detta kunde lättast ske med tillhjälp av de s. k. amerikanska kläckningslådorna (fig. 1). Dessa, som först konstruerades i de Förenta staterna för studiet av skadeinsekternas parasiter, äro numera använda över hela världen vid dylika undersökningar och medföra en oerhörd besparing av tid och arbete. De äro grundade på den principen, att insekterna, när de kläckas, äro negativt

geotropiska, d. v. s. söka sig uppåt, samt positivt fototropiska, d. v. s. orientera sig med huvudet mot ljuset. Dessa deras tropismer utnyttjas vid deras insamling på så sätt, att det insamlade materialet, varur de skola kläckas, inneslutes i en låda av trä eller papp, i vars ena vägg upptill en rad av hål äro borrade, i vilka glaströr inpassas. När insekterna kläckas, samlas de i glaströren, där de lätt kunna tillvaratagas.

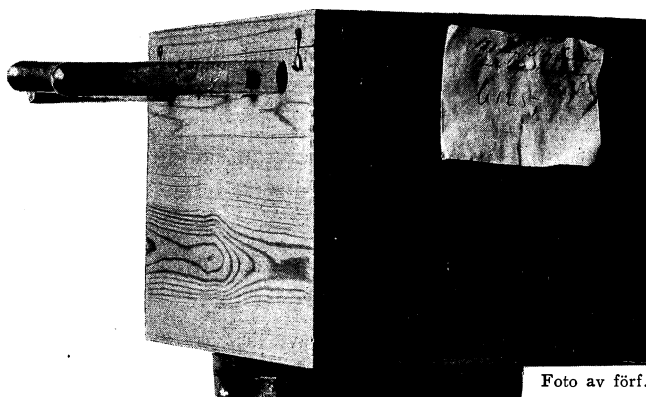


Fig. 1. Kläckningslåda, innehållande grankott, med rören svarta av insekter omk.  $\frac{1}{4}$ .

Breeding case containing spruce-tree cones; the glass-tubes black with cone insects.

Då dessa kläckningslådor äro lätta att sköta, beslöts det att söka värva intresserade personer att medverka vid undersökningarna, varför en skrivelse i detta syfte utsändes. Förslaget omfattades med så stort intresse, att i slutet av år 1915 tillsammans 34 lådor kunde utsändas till följande personer: länsjägmästare P. ÖDMAN, Sollefteå, länsjägmästare R. LÜBECK, Uppsala, länsjägmästare G. FRIES, Karlstad, länsjägmästare V. LOTHIGIUS, Jönköping, länsjägmästare U. DANIELSSON, Kalmar, länsjägmästare G. PFEIFF, Halmstad, länsskogvaktare P. ÖSTERDAHL, Tuna, Kalmar län, samt M. ANDERSSON, Frörian, Åtvidaberg.

Därjämte utsändes med ledning av 1915 års rapporter över kotte- och frötillgången till ett hundratal av de kronojägare, som rapporterat skadad kott, ett cirkulär med begäran om prov av 200 kottar.

Som följd härav kunde vid det Entomologiska laboratoriet under vintern och våren 1916 omkring 60 prov av kottar från olika delar av landet undersökas.<sup>1</sup> De insända proven förvarades i ett oeldat uthus och

<sup>1</sup> Från följande personer ha kotteprov erhållits: jägmästare F. Lindberg, Bispgården, jägmästare G. Kolmodin, Orsa, länsjägmästare G. Fischer, Karlskrona, kronojägarna E. A. Rova, Pajala, J. G. Forsberg, Kalix, N. L. Englund, Bredsel, P. G. Lindström, Älvsby, C. G. Fjellström, Blattniksele, N. A. Johanson, Myrheden, J. Andersson, Gunnarn, J. V. Sjöberg, Rusksele, E. A. Königsson, Hällnäs, A. Nilsson, Lillögda, E. O. Nilsson, Ormsjö, I. Sunde-



inlades successivt i kläckningslådorna, av vilka ett trettiootal voro i bruk samtidigt. Det skulle givetvis varit av stor vikt, om kottarna under den tid, som föregick inläggningen i kläckningslådorna, kunnat förvaras vid konstant, låg temperatur, så att de i dem befintliga insekterna ej under lagringen undergått någon utveckling; ty därigenom skulle de kläckningsdata, som vunnits för prov, som behandlats vid olika tidpunkter, kunnat direkt jämföras. Detta lät sig nu ej göra, då alla anordningar för frambringandet av en konstant temperatur f. n. saknas vid Skogsförsöksanstalten, en stor olägenhet, som ej håller, åtminstone under den närmaste framtiden, synes komma att bli avhjälp.

Genom det sålunda, dels vid Skogsförsöksanstalten, dels i olika delar av landet insamlade materialet, som härstammade från omkring 70 lokaler, borde man först och främst kunna få i grova drag fastställt den geografiska utbredningen av såväl grankottarnas skadeinsekter som deras parasiter samt den roll, som parasiterna spela, och därjämte genom undersökning av kottmaterialet efter kläckningarnas avslutande erhålla ett mått på de gränser, inom vilka skadegörelsen varierade. Särskilt med tanken fästad på möjligheten att mot dem av skadeinsekterna, som ej på annat sätt kunde bekämpas, använda den s. k. biologiska metoden, d. v. s. betjäna sig av deras parasiter, skulle det givetvis vara av största vikt att veta dessa parasiters utbredning.

Man har nämligen ofta funnit, att en viss skadeinsekt i olika delar av sitt utbredningsområde är angripen av olika parasiter. Detta förhållande kan tänkas bero, antingen på att de resp. parasiterna verkligen ha olika utbredning, eller också på att de visserligen ha samma utbredning, men att den ena parasiten i en viss trakt under det ena året på grund av yttre faktorer inverkan ej kommer till utveckling.

man, Härnösand, B. A. Berglund, Junsele, P. A. Ström, Strömsund, R. Eriksson, Hamnerdal, K. O. Sundin, Österede, G. E. Olsson, Ytterhogdal, M. P. Linner, Hedevisen, N. Lindström, By pr Alby, O. Zetterström, Bispfors, I. Halfvarsson, Hamra, N. Ricklund, Järbo, M. L. Bruzell, Kloten, Olof Olsson, Lima, E. Thomson, Nisshyttan, Säter, Th. Wahlström, Kungsskogen, Ölme, L. Löf, Fastnäs, A. Bäckström, Helgebodafors, J. Dunér, Värmlandsbro, A. G. Ekman, Kristinehamn, A. Pettersson, Järle, G. A. Green, Uttersberg, P. J. Johansson, Kungö, L. A. Hedström, Västerås, K. J. Hedbom, Örsundsbro, A. Larsson, Östhammar, A. Holmgren,<sup>2</sup> Svedja, Tierp, A. D. Pettersson, Bjurfors, J. Ling, Enstaberga, C. A. Falk, Karlsby, K. Gredin, Borensberg, H. Olsson, Visby, J. F. Landers, Stenstugu, Hejde, J. A. Jonsson, Alvastra, Hj. Hultman, Mölltorp, F. G. Johansson, Finnerödja, A. J. Nygren, Forshem, C. Apelgren, Frambo, G. Engdahl, Forsbacka, Åmål, K. J. F. Lindqvist, Rånnum, J. A. Eriksson, Skene, C. O. Skogh, Bullaren, P. A. Österdahl, Almvik, F. R. Ekström, Tuna, J. A. Andersson, Visingsö, A. G. Björnberg, Bottnaryd, A. Ekstrand, Ulvshult, J. A. Mellström, Laholm, N. Nilsson, Nätraby, A. Bergström, Skorpstorp, G. Skoglund, Böda, J. Jacobson, Böda samt Kinnared plantskolor, varjämte ett par prov inkommit, som ej kunnat identifieras i fråga om lokal eller avsändare.

74. Meddel. från Statens Skogsförsöksanstalt.

I det förra fallet skulle man kunna tänka sig att — i likhet med vad som många gånger i liknande fall skett i de länder, som i praktiskt-entomologiskt hänseende intaga en ledareställning — genom spridning av parasiterna utjämna detta missförhållande i fråga om deras utbredning.

Genom att använda ett — i fråga om antalet lokaler — så pass vidlyftigt material, som skedde, hoppades jag att utan svårighet kunna fastställa de olika skadeinsekternas parasiter, utgående från det antagandet, att bland så många prov alltid några skulle finnas, vilka uteslutande voro angripna av en enda skadeinsekt.

Så var emellertid ej fallet; det visade sig tvärtom, att praktiskt taget alla de insända kotteproven voro angripna av ej mindre än tre olika skadeinsekter, grankottvecklaren, granfrögallmyggan och granfröstekeln, samt dessas parasiter och eventuellt hyperparasiter.

Det blev därför nödvändigt att utarbeta en särskild metod för att utröna förhållandet mellan de talrika ur kottarna kläckta insekterna, för vilken i det följande skall redogöras.

Dessförinnan torde det vara lämpligt att kasta en blick på vad vi hittills veta om grankottarnas skadeinsekter i Sverige och deras parasiter.

### Vår hittillsvarande kunskap om grankottarnas insekter i Sverige.

LINNÉ (1758, s. 539) kände endast till grankottvecklaren, om vilken han skriver: »habitat in strobilis abietis».

DE GEER (1771) däremot kläckte ur grankottarna alla de tre fjärilar, som hittills i vårt land äro funna i dem, nämligen *Eupithecia abietaria*, *Phycis abietella* och *Grapholitha strobilella*. Larven av den förstnämnda fann han i slutet av juli i ännu gröna kottar; larven övervintrade och kläcktes i maj följande vår (s. 462—464, fig. 10—12, pl. 9). Larven av *Phycis*

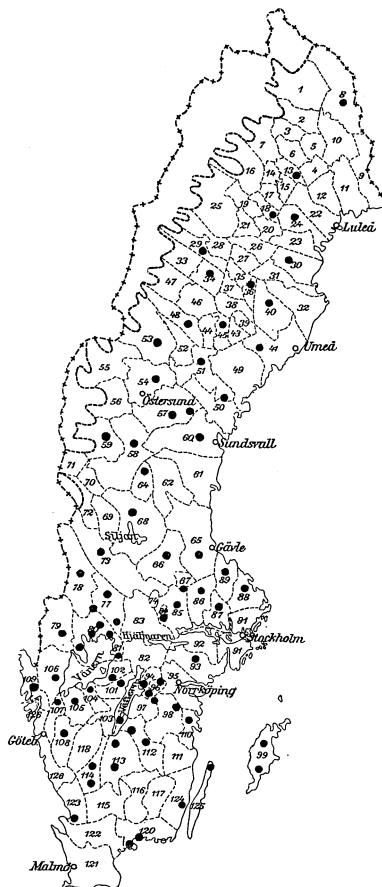


Fig. 2. Karta, utvisande de lokaler, från vilka grankottar undersökts, antingen genom att intresserade personer mottagit kläckningslådor, eller att prov insänts till den Entomologiska avdelningen.

Map, showing the localities from which cones have been investigated.

*abietella* (s. 487—490, fig. 12—14, pl. 9) upptäckte han, därigenom att han i augusti varseblev kottar, vilka hade hopar av exkrement fastspunna på utsidan. Dessa undersöktes, med den påföljd att larven anträffades. Han ger en rätt detaljerad beskrivning av såväl fjäriln som larven och skildrar utmärkt träffande det karakteristiska sättet för skadegörelsen.

Grankottvecklaren slutligen kände han ej till i larvstadiet, ty den kläcktes ur kottar, som han insamlat, i tanke att de endast voro angripna av grankottmottet. Egendomligt nog identifierar han ej arten med den av LINNÉ beskrivna *strobilella*.

I DAHLBOMS arbete »Kort underrättelse om Skandinaviska Insekters allmännare skada och nytta i hushållningen» omnämnas inga som helst skadeinsekter på grankottar.

HOLMGREN däremot (1867) upptager kottgnagaren, *Anobium abietinum*, om vilken det uppgives, att den förekommer tämligen allmänt i granskogar och lever i grankottar, ofta tillsammans med grankottvecklarens larver. Kottgnagarens larver hålla ofta till i kottarnas tjocka ända, där de ligga krumböjda, då nämnda fjärils larver däremot ligga utsträckta efter hela sin längd närmare kottens mitt eller spets.

HOLMGREN skriver dessutom: »Flera andra närstående arter leva även i grankottar, men de äro sällsynta hos oss.»

Därjämte upptager han grankottvecklaren (s. 308), om vilken han skriver: »Dennavecklare synes vara tämligen allmän i mellersta och södra Sveriges granskogar. — Larven lever endast inuti grankottar, såväl i den vanliga granens, som i de hos oss inplanterade arternas. Han förtär i början endast mörgröret eller det inre av kottstjälken, men när granfröna bliva mogna tillgriper han sedermera även dessa. Om hösten är han fullvuxen, men övervintrar dock i kotten till följande vår, då han undergår förpuppning. Generationen är vanligen enårig, stundom även tvåårig.»

»Någon synnerligt stor skada gör väl aldrig dessa larver hos oss; dock finner man stundom ett betydligt antal kottar, i vilka de innästlat sig. Dessa kottar kunna merendels lätt igenkännas från de friska därigenom, att de äro krokiga och att kåda på ett eller annat ställe från dem utsipprar.»

Efter HOLMGREN dröjer det ända till 1893, innan vi finna några uppgifter om grankottarnas skadeinsekter; detta år lämnar WAHLGREN i Skogsvännen (s. 40—45) en redogörelse över sina undersökningar över dem, vilken innehåller flera nya fakta av stort intresse.

Av WAHLGRENS beskrivning över grankottvecklarens skadegörelse framgår, att han sig själv ovetande även iakttagit spåren av grankottmottets

verksamhet. Ty ordalydelsen » — — — maskmjöl, vilket då larven tagit sin väg genom kottfjällens övre, tunnare delar, spiralformigt längs kotten, mera luckert och grovkornigt» — — — är i själva verket en mycket träffande karakteristik av den skadegörelse, som grankottsmottets larv förövar.

WAHLGREN sökte bl. a. besvara frågan, om man av grankottens yttre kan bedöma, om den är angripen eller icke. Han fann, att av ett antal till utseendet fullt friska kottar ej mindre än 67,6 % voro angripna av grankottvecklaren (eller grankottmottet, jfr föreg.), medan av de synbart skadade kottarna ett något mindre antal, eller 65,7 %, voro angripna. Härav framgår således, att kottens utseende ej lämnar någon som helst ledning vid bedömandet av dess beskaffenhet.

WAHLGREN sökte även utröna dels, huru många frön som gå förlorade genom larvernas verksamhet, dels groningsprocenten hos de kvarvarande. De förra beräknades till 30 %, en siffra som dock ej ger något mått på larvernas skadegörelse, då alla uppgifter om larvernas antal saknas. Endast 34 % av de oangripna fröna voro grobara, men detta kan naturligtvis ej utan vidare skrivas på grankottvecklarens konto.

Förutom den senare larven påträffade WAHLGREN även en annan larv. Han skriver därom:

»Vid klyvning av kottfjällen påträffades i dessas något uppsvällda basar cylindriska håligheter, som voro uppfyllda av glänsande, vita hylsor. Varje hylsa var i ena ändan öppen och tom, men mot den andra, slutna ändan avstängd med en tvärvägg, och i denna lilla kammare låg inbäddad en 2,5 mm lång, avlångt äggformig, tydligt segmenterad larv, utan fötter eller avskilt huvud, samt till färgen ljusgul, mot ena ändan dragande i orangegult.»

Det lyckades ej WAHLGREN att kläcka några insekter ur dessa hylsor, men han förmodade, att larverna tillhörde någon Pteromalid, som var parasit på grankottvecklarens larv. Samtidigt omtalar han dock, att ett antal fullbildade exemplar av *Cecidomyia pini* även utkrupit ur kottarna, men att dessa säkerligen ej hava någon del i förstörelsearbetet.

Slutligen påträffade WAHLGREN även *Anobium abietinum*, dock endast enstaka, varjämte Ichneumonider och Pteromalider i största allmänhet omnämnas.

År 1907 blevo grankottarnas skadeinsekter föremål för undersökningar av LAMPA. Angående grankottvecklaren gjorde LAMPA en del rön av intresse. Så t. ex. visade han genom en undersökning av angripna kottar vid olika tidpunkter, att larverna fortsätta med sin skadegörelse efter övervintringen ända till juni månad.

Den 29 april undersöktes en kotte; i densamma påträffades tre larver,

och av fröna voro 50 skadade av dessa, 44 stycken voro oskadade, 25 hyste gallmygglarver och 1 en stekellarv, varjämte 11 voro tomma.

Om dessa senare, som naturligtvis voro slöa, frånräknas, var följaktligen 41,3 % av fröna förtärda av grankottvecklarens larver, d. v. s. 13,7 % av varje larv. Den 27 maj undersöktes en annan kotte, vari anträffades två »något mera än halvväxta larver»; de skadade frönas antal var denna gång 58. 16 voro oskadade, 7 hyste gallmygglarver och 19 voro tomma. Omräknat i procent blir detta 71,6, d. v. s. 35,8 % pr larv.

Sista gången undersöktes kottarna den 27 september; de hade då förvarats under bar himmel hela sommaren. Vid detta tillfälle kunde icke ett enda oskadat frö påträffas.

Anmärkas bör emellertid, att LAMPA ej medräknade de frön, som voro alldeles förtärda, så att blott frövingen fanns kvar.

Siffrorna äro därför, som han själv framhåller, säkerligen för låga.

Trots de ofullkomligheter, som vidlåda dessa försök — såsom den felkälla, som uppstår, genom att ej de helt och hållet förtärda fröna medräknats och att dessas antal kan vara olika i de undersökta kottarna, samt frånvaron av exakta uppgifter om larvernas storlek samt om temperaturen under den tid, som kottarna varit lagrade — peka de dock tydligt hän på, att den av grankottvecklarens larver vållade skadegörelsen betydligt tilltager i omfång under våren, vadan HOLMGRENS uppgift, att larven är fullvuxen redan på hösten, är oriktig. LAMPA drar härav den slutsatsen, att man bör klänga kottarna så tidigt som möjligt. Han skriver (s. 197): »Ett medel, som i hög grad måste minska deras antal,<sup>1</sup> synes mig dock vara att insamla kottarna och klänga dem så tidigt som möjligt, innan ännuvecklarelarverna hunnit göra någon större skada, och detta i synnerhet de år, då det visar sig, att larver äro talrika, d. v. s. att de finnas i nästan varje kotte. Av förestående synes nämligen, att redan ett par eller tre sådana larver äro tillräckliga för att med hjälp av mygglarverna förstöra nästan vart enda frö, om de få husera ostörda ända till fram i maj månad, då puppstadiet inträder.»

Förutom grankottvecklarens larver påträffade LAMPA i fröna små gula gallmygglarver, alltid blott ett i varje frö. Han anser det möjligt, att dessa äro den av WINNERTZ från Tyskland beskrivna *Cecidomyia strobi* WINN., emedan denna arts larver deformera fröna på alldeles samma sätt som de av honom iakttaga. Det lyckades emellertid ej LAMPA att finna några puppor i fröna, och ännu i september funnos larverna oförändrade kvar i dessa. De av denna larv skadade fröna uppgingo enligt LAMPAS uppgift till 30—50 %.

<sup>1</sup> Förmodligen menas skadegörelse.

Trots det att LAMPA ej kunde finna några puppor av gallmyggorna i fröna, framkommo likväl ur kottarna i början av maj en rätt stor mängd myggor. Dessa förmodade LAMPA emellertid tillhöra en annan art. Deras kläckning upphörde nämligen efter ett par dagar, medan samtidigt de gula larverna oförändrade funnos kvar i fröna.

En närmare undersökning av kottarnas inre ådagalade, att i den tjockare delen av kottefjällens bas funnos gångar och hålör, vari påträffades vita, avlånga, mot ena ändan smala och halsformiga kokonger. Ur dessa kläcktes sedermera några myggor, vilka liknade de förut framkomna myggorna, men däremot ej den av WINNERTZ beskrivna arten.

I stället för att av dessa iakttagelser draga den slutsatsen, att de mygglarver, som funnos i fröna, och vilkas puppor LAMPA ej kunde finna i dessa, i och för förpuppningen redde sig en kokong i kottefjällens bas, antog LAMPA således, att i kottarna funnos två olika myggarter. Av dessa levde den ena i fröna och var möjligen identisk med *Cecidomyia strobi*, den andra levde i kottefjällens bas och kunde därför ej anses vara något egentligt skadedjur.

LAMPA skriver om den senare (s. 196): »Dessa mygglarver göra troligen blott ringa skada, och denna skulle då bestå i hindrandet av kottarnas och frönas normala utbildning, vilket borde äga rum efter blomningen, medan kottarna äro små, ty det synes vara kort efter denna tid, som myggorna flyga omkring och lägga ägg. Sedan kottefjällen blivit fullväxta och vid basen nästan stenhårda, är väl larvernas närvaro där av blott ringa betydelse.»

Som vi se, är det de redan av WAHLGREN beskrivna kokongerna, som LAMPA iakttagit, tydligen utan att känna till WAHLGRENS uppsats; vår kunskap om dem har genom LAMPAS undersökningar något vidgats i så måtto, att han visat, att de ej, som WAHLGREN antog, voro förfärdigade av någon parasit på grankottvecklarens larv, utan gjorda av gallmygglarver.

Förutom dessa fann LAMPA i fröna en mängd små, grönglänsande steklar, som kommo fram ur runda hål på fröskalen. Dessa blevo ej häller till arten bestämda, men LAMPA uttrycker den åsikten, att de ej tillhöra någon i Sverige eller Tyskland som fröätare känd art, utan att de äro parasiter på mygglarverna, »ty i samma frö som en sådan kan parasiten i fullbildat tillstånd någon gång påträffas, men vanligen synes ej till några rester efter värddjur: — — — I ett frö fann jag en liten parasitlarv, som var av gulaktig färg utanpå en mygglarv.»

Slutligen fann LAMPA i fröna ytterligare en larv, vilken beskrives som blåaktigt vit, rynkig och försedd med två små bruna käkar. Dessa antogs tillhöra någon liten parasitstekel, men om de voro parasiter på mygglarverna eller levde av kärnan, kunde ej avgöras.

År 1910 erhöLL SYLVÉN (s. 227) en liten gallmygga ur granfrön, vilken han förmodar vara identisk med den två år förut av SEITNER från granfrön från Idria i Krain beskrivna arten *Plemeliella abietina*.

År 1914 lämnade förf. i Skogen (s. 42—50) en kort sammanställning av gran- och tallkottarnas viktigaste skadeinsekter. Av de förra omnämnas och avbildas grankottgnagaren, grankottvecklaren och grankottmottet, vilken senare nu för första gången omtalas som skadedjur i Sverige, om man frånser DE GEERS av senare författare förbisedda uppgifter (jämf. s. 1146). Därjämte omnämnas granfrögallmyggan och granfröstekeln, vilken senare hänfördes till det från Tyskland och Nordamerika som fröätare bekanta chalcidsläktet *Megastigmus*.

#### Grankottvecklaren. *Laspeyresia* (*Grapholitha*) *strobilella* L.

Som av den bifogade kartskissen (fig. 3) framgår, är denna vecklare spridd över hela landet. Dess biologi är i sina huvuddrag så väl känd, att det ej är nödvändigt att här ingå på den samma. Däremot är såväl larven som puppan mycket ofullständigt beskrivna, varför här nedan en utförlig beskrivning lämnas på dessa stadier.

Larven är till färgen ljus gulvit, med brungult huvud; längden är 9—10 mm och bredden omkring 1,6 mm.

Protoracalskölden (fig. 4 a) är svagt utvecklad med otydliga gränser samt genom en längsgående oregelbunden mittstrimma delad i två oregelbundet trekantiga plåtar, vilka här och var hava små oregelbundna, mörkare fläckar; av de sex paren här är det mellersta paret i den främre raden, det inre och yttre paret i den bakre raden av samma längd och mycket korta, högst hälften så långa som de övriga, av vilka det mellersta i den bakre raden är längst. Avståndet

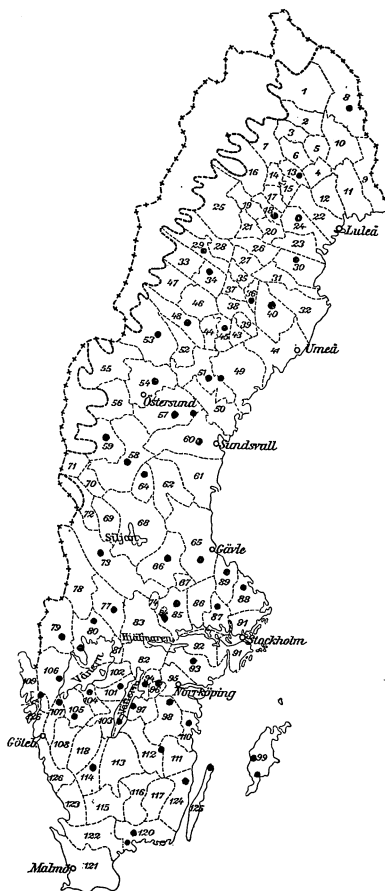


Fig. 3. Karta, utvisande förekomsten av grankottvecklaren (*Laspeyresia strobilella* L.) i kotteprov, insamlade vintern 1915—1916.

Map, showing the occurrence of *Laspeyresia strobilella* in cones collected during the winter 1915—1916.

mellan det yttre och det mellersta paret i den främre raden är ej hälften så stort som mellan det mellersta och det inre paret, och det yttre paret i den bakre raden sitter rätt bakom och nära det yttre i den främre raden; 3 par porer finnas, placerade som fig. 4 a utvisar.

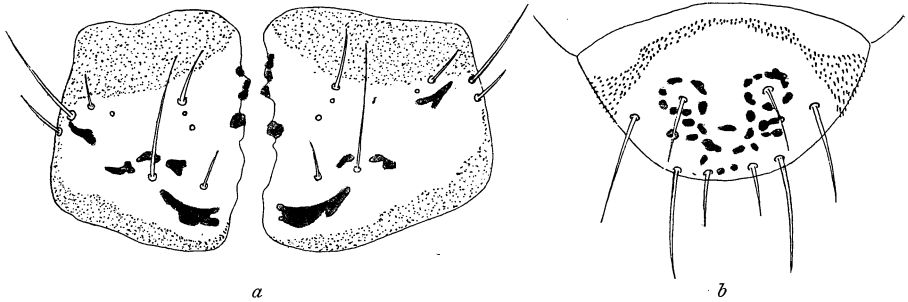


Fig. 4. *Laspeyresia strobilella* (L). a, prothoracalskölden, b, analskölden.  
a, prothoracic plate, b, suranal plate.

Analskölden (fig. 4 b) är tväroval, rundad såväl framtill som baktill samt av kroppens färg med undantag av ett antal av omkring 14 par små, oregelbundna fläckar, som äro mörkare; av de fyra par hår den bär sitta fyra submarginalt i bakkanten nära mitten, fyra i en bågböjd tvärrad något bakom analsköldens mitt, de mediana i rak linje framför de laterala i den bakre raden. I de båda raderna är det yttre paret omkring dubbelt så långt som det inre.

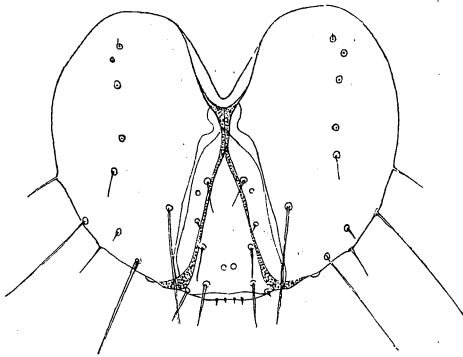


Fig. 5. *Laspeyresia strobilella* (L). Huvudkapseln, sedd framifrån.  
Head-capsule, front view.

Huvudet och mundelarna. Huvudkapseln (fig. 5) är brun med mörka bakkanter på hemisfärerna samt har väl rundade sidor; dess största bredd befinner sig något framför botten av inskringen i bakkanten och förhåller sig till längden som 2,8 : 2,3. Gaffellinjen är enkel i den övre sjättedelen. Fronto-antennalsuturen är väl utvecklad och löper parallellt med gaffellinjen. Pannan bär fem par hår, av vilka två par sitta i den

övre hälften, tätt utanför gaffellinjen, två par sitta nära framkanten och ett par på insidan av gaffellinjen, bildande en kvadrat med det mediana paret av de i framkanten sittande håren. Två par porer finnas, ett par något



nedanför och utanför det översta borstparet, det andra nära medianlinjen på lika avstånd från de mediana framkantshåren och det tredje paret, uppifrån räknat.

Hemisfärerna bära 11 par hår, placerade som fig. 5 visar, sex stycken små, korta, bildande en oregelbunden längsrad något utanför hemisfärernas mitt, 4 stycken placerade marginalt eller submarginalt i nedre hälften av hemisfärerna samt ett par nära fronto-lateralsuturen i höjd med pannans mitt.

Antennerna (fig.

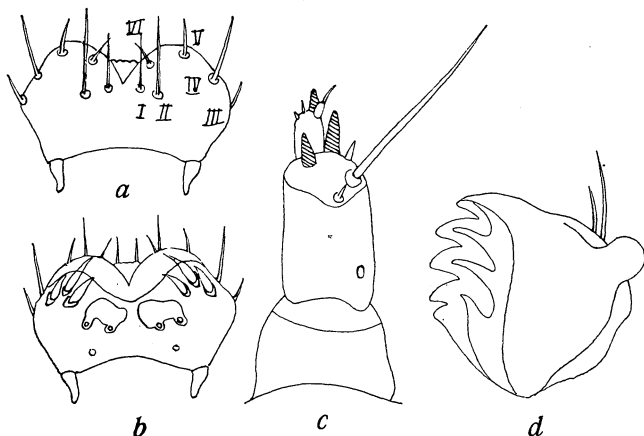


Fig. 6. *Laspeyresia strobilella* (L.). a, labrum från översidan; b, densamma från undersidan; c, högra antennen, sedd från översidan; d, mandibel, sedd från undersidan.

a, labrum, dorsal aspect; b, same, ventral aspect; c, right antenna, dorsal aspect; d, mandible, ventral aspect.

6 c) äro fyraledade; den första leden är omkring  $1\frac{1}{2}$  gånger så bred som lång. Den andra leden är cylindrisk, nästan 2 gånger så lång som sin diameter samt mera än dubbelt så bred som den tredje leden; den bär nära basen på utsidan ett ringformigt sinnesorgan och i spetsen, vid basen av den excentriskt fästade 3:dje leden, två koniska sinnesorgan, av vilka det ventrala är något större än det dorsala. Av de två håren, vilka båda äro placerade terminalt och dorsalt nära ytterkanten, är det ena kraftigt utvecklat, rakt och lika långt som 2.—4. lederna tillsammans, det andra mycket kort; nära basen av den större sinneskägla finnes ett kort, koniskt borst. 3:dje leden är cylindrisk, rundad i spetsen samt  $1\frac{1}{2}$  gång så lång som sin diameter; den bär två små hår samt en sinneskägla och excentriskt den 4:de leden, som är kortare än sinneskägla och i spetsen bär ett borst av ledens längd.

Labrum (fig. 6 a och b) är något mera än dubbelt så bred som den är lång i medianlinjen samt bredast i mitten, med åt båda håll avsmalnande, raka sidor; i framkanten är den genom en djup inskärning delad i två rundade lobber, men i botten av inskärningen finnes en tunn,

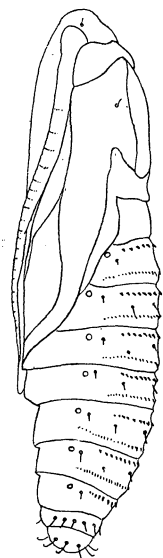


Fig. 7. *Laspeyresia strobilella* (L.). Puppen, sedd från sidan.

Pupa, lateral aspect.

tandad kant. Av håren sitta endast III marginalt, där labrum når sin största bredd. IV, V och VI sitta submarginalt med lika avstånd mellan varandra; I och II sitta nära varandra på båda sidor om mittlinjen i en tvärlinje i jämnhöjd med III; hår II är längst,  $1\frac{1}{2}$  så långt som I och IV, vilka äro omkring två gånger så långa som III, V och VI. På undersidan finnas de vanliga tre paren grova tornar samt ett par oregelbundna plattor, som i bakkanten bära två par ringformiga porer, varjämte nära labrums bakkant finnes ytterligare ett par porer.

Mandiblerna (fig. 6 d) äro tjocka och kraftiga samt mörkbruna till färgen; de ha fyra kraftiga tänder och bakom dessa en tunn, trekantig egg; av de båda håren är det främre blott hälften så långt som det bakre.

Puppan (fig. 7) är brungul till färgen och intill 4,5 mm lång, med trubbig panna och jämnt avsmalnande bakkropp, som hastigare avsmalnar från mitten av det åttonde segmentet; bakkroppsspetsen är trubbigt rundad.

Vingslidorna räcka till bakkanten av det fjärde abdominalsegmentet.

Ryggsidan av 2.—6. abdominalsegmenten äro nära fram- och bakkanten beväpnade med två tvärrader av bakåtriktade tornar, vilka äro grövre och sitta glesare i den främre raden än å den bakre, vilken senare sträcker sig längre ned på sidorna än den främre raden; på det åttonde segmentet finnes blott den främre raden och på det nionde en tvärrad av vanliga hår. Den s. k. cremaster i bakkroppsspetsen utgöres av sex par krokiga, utåtböjda borst.

### Grankottvecklarens parasiter.

Redan vid tidigare undersökningar kläcktes flera parasitsteklar ur av grankottvecklaren angripna kottar, och LAMPA (s. 199) upptager följande tre arter: *Nemeritis cremastoides* HGN. *Ephialtes glabratus* RTZ. och *Bracon anthracinus* NEES., den senare dock med en viss tvekan.

Mina undersökningar ha till detta antal endast kunnat lägga ytterligare en art, *Epiurus geniculatus* KBM.

### *Nemeritis cremastoides* Hgn.

Denna art beskrevs av HOLMGREN (II, s. 102—103) på honexemplar, tagna av BOHEMAN i Småland.

Larven och puppan är jag ej i tillfälle att beskriva, emedan tiden ej räckt till för de tidsödande kottundersökningar, som skulle kräfts för att preparera fram dessa stadier.

Några iakttagelser över dess förpuppning ha dock gjorts. I likhet med så många andra parasiter, t. ex. granfrögalmyggans parasit *Pla-*

*tygaster contorticornis*, låter även *Nemeritis* sitt värdjur, grankottvecklarens larv, leva så länge, att det hinner förfärdiga sin puppkammare. Denna utgöres av en från kotteaxeln gående gång, som böjer av in i basen av ett kottfjäll och mynnar ut på dettas översida, där larven gnager vägen så tunn, att puppan sedermera lätt kan skjuta sig ut före kläckningen. Gången klädes av en vit silkeshylsa och i densamma finner man den tunna kokongen av *Nemeritis*, medan i den inre delen av kokongen ligga rester av grankottvecklarens larv.

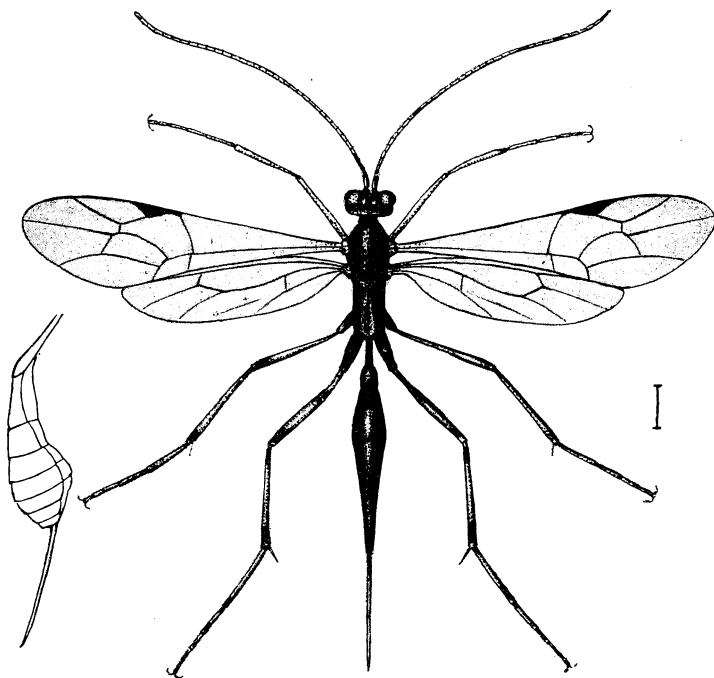


Fig. 8. *Nemeritis cremastoides* HGN. ♀.

*Värdjur.* Enligt de uppgifter, som d:r A. ROMAN godhetsfullt ställt till mitt förfogande, är *Nemeritis* känd från följande värdjur, varvid dock är att märka, att flera av uppgifterna torde vara skäligen otillförlitliga:

? *Gracilaria syringella* (DE GAULLE).

*Laspeyresia strobilella* (DE GAULLE, BIGNELL); i grankottar (SCHMIEDEKNECHT); i minerande fluglarv i humle (BRISCHKE).

*Utbredning i Europa.* SCHMIEDEKNECHT anger norra och mellersta Europa som dess utbredningsområde. MORLEY nämner Sverige, Preussen (efter BRISCHKE) Belgien, Frankrike och England.



att den i regel i dess larv följer med ned på marken på hösten, men att undantagsvis *Dioryctria*-larven dör för tidigt — ur *Epiurus*' synpunkt — varför *Epiurus* måste förpuppa sig i grankotten.

*Utbredning i Sverige:* Köpings och Kinne revir, Böda krkp.

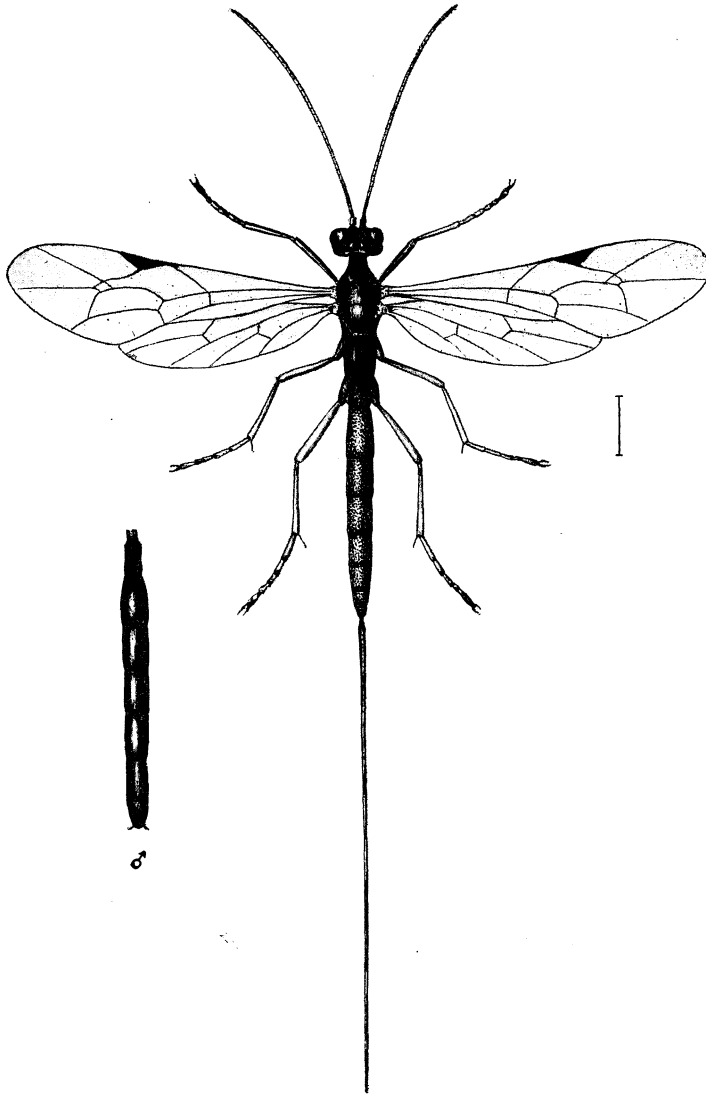


Fig. 10. *Ephialtes glabratus* RATZ. ♀ samt ♂-abdomen.

**Bracon sp.**

Det har ej varit möjligt att få denna form bestämd till arten ännu. D:r A. ROMAN bestämde den i LAMPAS material till *anthracinus* NEES,

I. Tabell utvisande antalet ur 200 grankottar kläckta grankottvecklare och deras parasiter; materialet insamlat vintern 1915—1916.

Table I. Number of *Laspeyresia strobilella* (L.) and its parasites bred from 200 spruce-tree cones, collected during the winter 1915—1916.

I denna tabell äro endast de prov upptagna, ur vilka allt material tillvaratagits, så att procenten kunnat uträknas.

Revirets eller lokalens namn	<i>Laspeyresia strobilella</i>	<i>Ephialtes</i>	%	<i>Nemeritis</i>	%	<i>Bracon</i>	%	Summa	%
Pajala .....	174	—	—	47	21,4	—	—	47	21,4
Storbacken .....	18	—	—	4	14,1	6	21,4	10	35,5
Vargiså .....	393	—	—	64	13,4	19	3,9	83	17,3
Älvsby .....	203	2	0,8	7	2,9	22	9,4	31	13,1
S:a Sorsele .....	83	—	—	5	5,6	—	—	5	5,6
Jörn .....	495	—	—	8	1,5	5	0,9	13	2,4
Ö:a Stensele .....	18	—	—	2	10	—	—	2	10
Lycksele .....	81	—	—	8	8,0	—	—	8	8,9
Degerfors .....	240	—	—	34	12,3	2	0,7	36	13
Ö:a Åsele .....	120	—	—	13	9,7	—	—	13	9,7
Dorotea .....	43	1	1,9	1	1,9	7	13,2	9	17,2
Junsele .....	124	—	—	12	8,5	4	2,8	16	11,3
Frostviken .....	9	—	—	1	10	—	—	1	10
Östersund .....	13	—	—	1	7,1	—	—	1	7,1
Bräcke .....	54	1	1,3	20	25,9	2	2,6	23	29,8
Medelpad .....	34	—	—	3	7,5	3	7,5	6	15
Bispgården .....	37	1	2,4	1	2,4	2	4,8	4	9,6
Gästrikland .....	63	3	4,9	13	21,3	12	19,6	28	45,8
Kopparberg .....	11	5	21,7	4	17,3	3	13	12	52,0
Arvika .....	3	2	28,5	2	28,5	—	—	4	57
Karlstad .....	10	—	—	5	—	—	—	5	33,3
Grönbo .....	6	—	—	2	22,2	1	11,1	3	33,3
Köping .....	32	—	—	2	5,4	3	8,1	5	13,5
Norra Roslag .....	15	—	—	3	16,6	—	—	3	16,6
Örbyhus .....	32	—	—	7	16,6	3	7,1	10	23,7
Bjurfors .....	56	1	1,4	10	14,2	3	4,2	14	20
Nyköping .....	25	1	3,5	1	3,5	1	3,5	3	10,7
Karlsby .....	2	—	—	1	33,3	—	—	1	33,3
Gullberg .....	13	—	—	1	6,65	1	6,65	2	13
Visingsö .....	27	—	—	3	9,7	1	3,2	4	12,9
S:a Gottland .....	289	2	0,6	37	10,8	9	2,6	48	14
Granvik .....	37	1	2	2	4	9	18,3	12	24,6
Kinne .....	17	—	—	2	7,1	9	32,1	11	38,2
Dalsland .....	8	—	—	—	—	5	38,4	5	38,4
Hunneberg .....	1	—	—	—	—	6	85,7	6	85,7
Tjust .....	34	2	5	3	7,5	1	2,5	6	15
Aspeland .....	88	2	1,9	8	7,8	4	3,8	14	13
Västbo .....	1	1	16,6	3	50	1	16,6	5	83,2
Nätraaby .....	15	—	—	4	2,1	—	—	4	2,1
Kalmar .....	50	—	—	22	27,5	8	10	30	37,5
Öland .....	24	3	8,5	7	20	1	2,8	11	31,3

men en förnyad undersökning har givit vid handen, att vissa olikheter förefinnas mellan de båda arterna. Huruvida den är en ny art eller är identisk med någon förut känd, låter sig ej avgöra utan ett stort jämförelsematerial, då äldre beskrivningar ofta lämna en i sticket.

Näst efter *Nemeritis* är arten emellertid grankottvecklarens viktigaste parasit.

Som av kartan fig. 14 framgår, är den utbredd över hela landet och har erhållits från 37 av de 55 lokaler, varest grankottvecklaren förekom, d. v. s. i 67 %.

#### Betydelsen av grankottvecklarens parasiter.

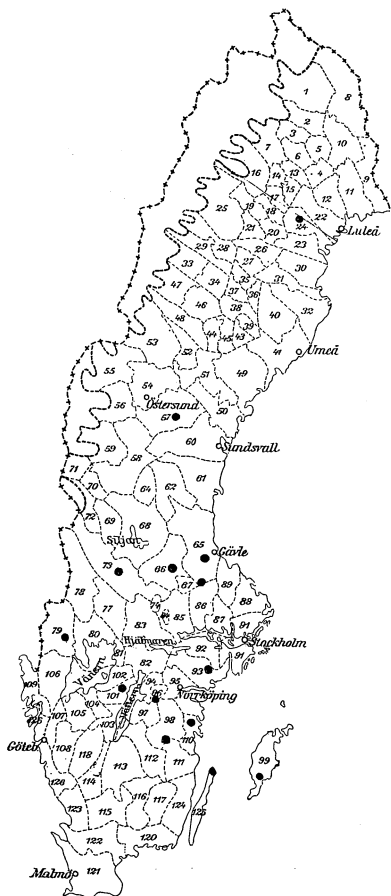
Av tabell I framgår, att *Ephialtes glabratus* i det undersökta materialet är den minst betydande av grankottvecklarens parasiter. Dels är den vida sällsyntare, dels förekommer den vanligen i ringa antal. Endast i ett fall hade den angripit 20—30 % av grankottvecklarens larver, medan i 11 fall eller 73 % av antalet lokaler, där den påträffats, infektionen ej var över 5 %.

*Nemeritis cremastoides* och *Bracon* sp. spela en viktigare roll och i främsta rummet av dessa kommer den förstnämnda, dels genom sin allmänna förekomst, dels genom att den på rätt många lokaler angripit över 20 % grankottvecklarelarver.

Att av de ovan sammanställda uppgifterna draga några vidare slutsatser om parasiternas betydelse låter sig naturligtvis ej göra; men att de någorlunda avspeglar relationen mellan de

Fig. 11. Karta utvisande förekomsten av *Ephialtes glabratus* RATZ. i kotteprov, insamlade under vintern 1915—1916.

Map. showing the occurrence of *Ephialtes glabratus* RATZ. in spruce-tree cones, collected during the winter 1915—1916.



olika parasiterna, är väl sannolikt. Framhållas bör emellertid i detta sammanhang, att deras betydelse väsentligt ökas, genom att de samarbetar. Vanligen påträffar man *Nemeritis* och *Bracon* tillsammans, och sista kolumnen i tabell II visar, att, om man sammanräknar antalet av alla tre parasiterna angripna grankottvecklarelarver, så är i ej mindre än 31,7 % av lokalerna över 30 % angripna av den ena eller andra parasiten.

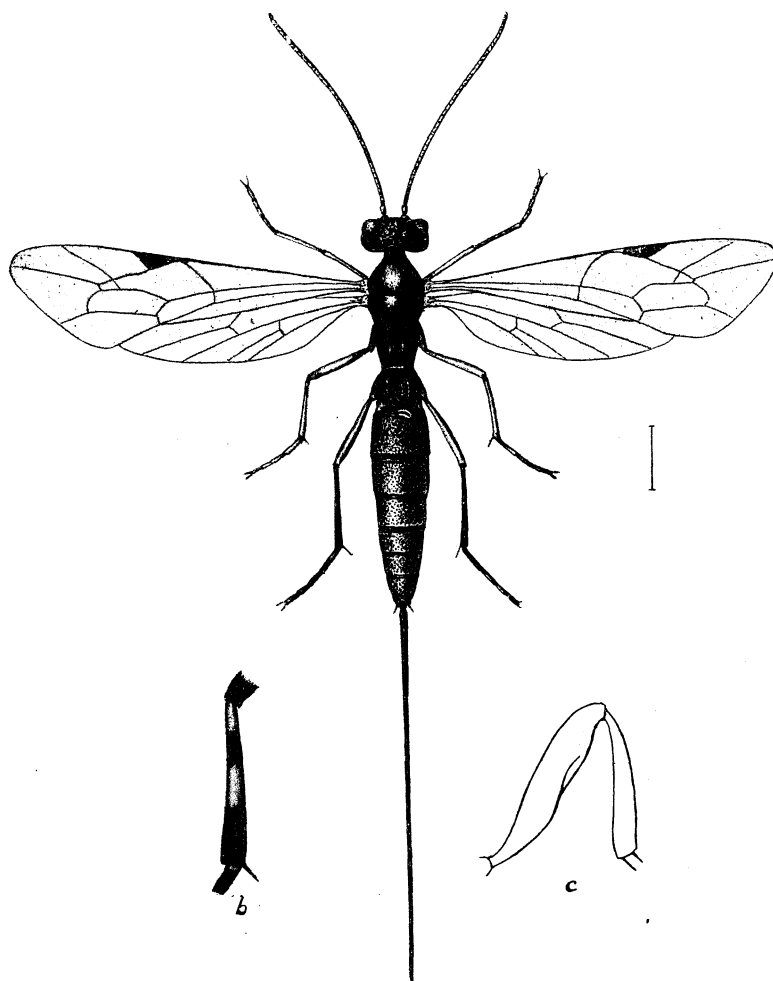


Fig. 12. *Epiurus geniculatus* KRB. var. ♀; *b*, framben, *c*, baktibia av ♂.

**II. Tabell utvisande de olika lokalernas fördelning efter procenten av varje särskild och av samtliga parasiter angripna grankottvecklarelarver.**

Table II. The different localities arranged according to the percentage of larvæ of *Laspeyresia strobilella* parasitized by the different parasites.

	0—5 %	5—10 %	10—20 %	20—30 %	30—40 %	över 40 %	Summa lokaler
<i>Ephialtes</i> .....	11	1	2	1			15
<i>Nemeritis</i> .....	8	14	9	7	2	1	41
<i>Bracon</i> .....	12	6	5	1	2		26
Samtliga parasiter.....	2	7	15	4	8	5	41



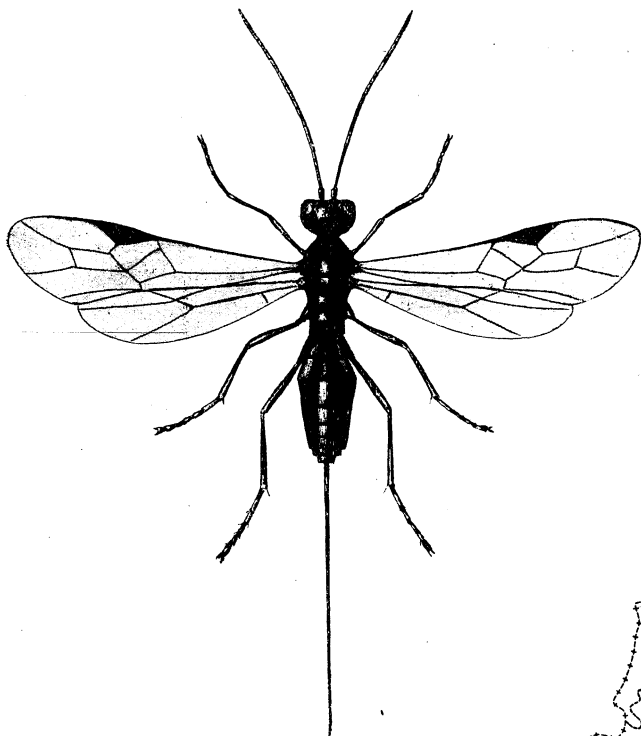


Fig 13. *Bracon* sp. ♀.

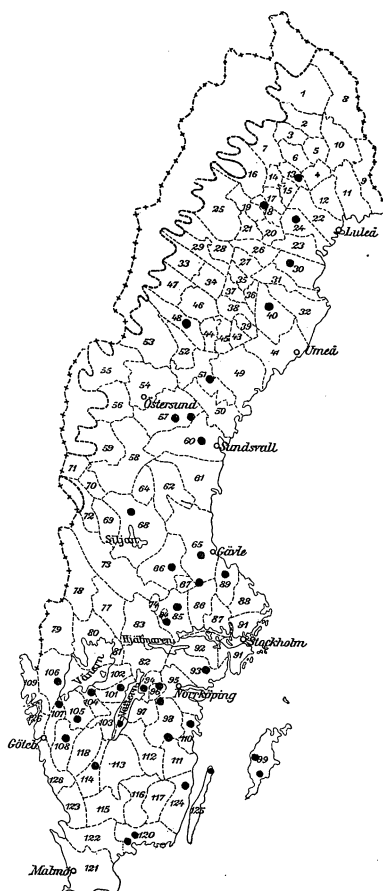


Fig. 14. Karta, utvisande förekomsten av *Bracon* sp. i kotteprov, insamlade vintern 1915—1916.

Map, showing the occurrence of *Bracon* sp. i spruce-tree cones, collected during the winter 1915-1916.

## Granfrögallmyggan *Perrisia strobi* WINNERTZ'.

### Historik.

Man har länge vetat, att i grankottarna levde en gallmygga. Redan RATZEBURG (1848, s. 143) omnämner, att NÖRDLINGER ur grankottar kläckt en gallmygga, och 1853 beskrev WINNERTZ en av KALTENBACH ur grankottar kläckt gallmygga under namnet *Cecidomyia strobi* (s. 234). Enligt KALTENBACHS skriftliga meddelande förekommo larverna vanligen enstaka, mera sällan till ett antal av 2—3, i nedfallna grankottar. I april förpuppade de sig i vita kokonger och kläcktes i maj.

Den förste, som lämnar uppgifter om dess levnadssätt, är NITSCHÉ (1895, sid. 1,122), som fann dess larver i fröna, vilka senare i så fall voro mindre än de frön, som ej angripits, samt något skrupna. Det lyckades emellertid ej för NITSCHÉ att kläcka djuren, ty larverna levde kvar i fröna utan att undergå någon förvandling; det var honom därför omöjligt att avgöra, om arten var identisk med den förut ur nedfallna grankottar av KALTENBACH kläckta och av WINNERTZ beskrivna arten, *Cecidomyia strobi*, om vilkens levnadssätt man å andra sidan saknade närmare kännedom, och vilkens larver därför ej heller beskrivits.

Några försök att lösa detta spörsmål synes ej senare ha gjorts i Tyskland, ty även i den senaste upplagan av NÜSSLINS »Leitfaden der Forstinsektenkunde» (1913, s. 491) återgivas JUDEICH-NITSCHES uppgifter oförändrade.

Emellertid hade det i Finland redan år 1890 för J. SAHLBERG lyckats att ur granfrön kläcka en gallmygga, som han identifierade med den ovannämnda *Cecidomyia strobi* WINN.; men, som av ovanstående framgår, har i den tyska litteraturen ingen hänsyn tagits till SAHLBERGS undersökningar.

Vad Sverige beträffar, så framgår av den förut (s. 8) lämnade historiken, att WAHLGREN år 1893 ur grankottar erhöi en gallmygga, som han felaktigt identifierade med *Cecidomyia pini* DE GEER, samt att LAMPA 1907 kläckte gallmyggor ur grankottar, varjämte han dels i fröna påträffade gallmygglarver, vilka han i likhet med NITSCHÉ ej lyckades kläcka, dels i kottefjällen fann små vita kokonger, ur vilka gallmyggor kläcktes, vilka liknade de förut ur grankottarna framkomna.

LAMPA förmodade, att de i fröna påträffade larverna tillhörde *Cecidomyia strobi* WINN., medan de övriga enligt L. ej liknar denna art. Något försök att få gallmyggorna bestämda gjordes icke.

Ett par år senare kläckte även SYLVÉN (1910, s. 227) gallmyggor ur grankottar och han förmodade, att de voro den året förut från Tyskland av SEITNER beskrivna arten *Plemeliella abietina* SEITN.

Vid mina förarbeten till »Sveriges Skogsinsekter» var jag dels i tillfälle att undersöka det av LAMPA samlade materialet, dels själv ur gran-kottar kläcka myggor. Det visade sig vid en preliminär undersökning, att arten ej, som SYLVÉN förmodade, var identisk med *Plemeliella abietina* SEITNER, ja, den tillhörde ej ens samma grupp bland gallmyggor. Jag uttryckte därför den förmodan, att arten var ny, då jag vid denna tidpunkt ej kände till SAHLBERGS uppsats och förmodade, att *Cecidomyia strobi* WINN. var den av SEITNER beskrivna arten.

I det följande skola vi närmare undersöka, huruvida den i Sverige förekommande arten är identisk med *Cecidomyia strobi* WINN.

Då WINNERTZ' beskrivning är tämligen svårtillgänglig, skola vi punkt för punkt jämföra de av honom anförda kännetecknen.

#### **Jämförelse mellan WINNERTZ' beskrivning av *Perrisia strobi* och den i Sverige förekommande granfrögallmyggan.**

*Cecidomyia strobi* WINN., enligt originalbeskrivningen:

Antennerna hos hanen av kroppens längd, blekt bruna, med 2 + 17 leder; lederna skaftade; i den mellersta och yttre delen av antennerna äro lederna lika långa som skaften.

Antennerna hos honan av halva kroppens längd, med 2 + 15—16 leder; lederna oskaftade, men skilda genom insnörningar.

Torax brun-svartbrun, med gulaktiga, vitskimrande hår; vingroten och den övre delen av torax' sidor gulvita.

Abdomen brun, med grå, vitskimrande hårbeklädnad, på buksidan med vitskimrande hårbeklädnad.

Benen beckfärgade, på undersidan vitskimrande.

Vingar glasklara, violett iridicerande, med svartbrun framkant. Vingribborna blekbruna. Tvärribban svag och blek, belägen vid början av mellersta tredjedelen av subcosta. Cubitus i yttre delen svagt bakåt-

Den i Sverige förekommande granfrögallmyggan (levande material):

Antennerna hos hanen av kroppens längd, blekt bruna, med 2 + 16—17 leder; lederna skaftade; i antennernas mellersta och yttre del äro lederna lika långa som skaften.

Antennerna hos honan av halva kroppens längd, med 2 + 15—16 leder; lederna oskaftade, men skilda genom insnörningar.

Torax svartbrun, med glänsande, vita hår; vingroten och den övre delen av torax' sidor gulvita.

Abdomen ljust kötttröd, med bruna tergiter och sterniter, klädd med vitaktiga hår.

Benen bruna, på undersidan ljusare.

Vingar glasklara, violett iridicerande, med fältet mellan costa och subcosta mörkare färgat. Tvärribba saknas. Cubitus i yttre delen böjd något bakåt, mynnande i costalribban kort framför vingspetsen. Vingribbor

ljusbruna; böjd, mynnande i costal-  
ribban kort framför vingpetsen;  
3:dje längdribban först rak, sedan  
bågböjd, nående till bakkanten, bakre  
grenen stor och blek.

Honans äggläggningsrör långt,  
utsträckt, utan lameller; de båda  
sista lederna gulvita.

posticalribban först rak, sedan bå-  
böjd; bakre grenen bred, ej skarpt  
markerad.

Honans äggläggningsrör läng-  
re än bakkroppen, utan lameller; de  
båda sista lederna ljusa.

Av ovanstående jämförelse framgår, att alla kännetecken, som WIN-  
NERTZ angivit för *Cecidomyia strobi*, återfinnas hos den svenska gran-  
frögallmyggan, med ett undantag, den lilla tvärribban på vingarna, som  
WINNERTZ omnämner.

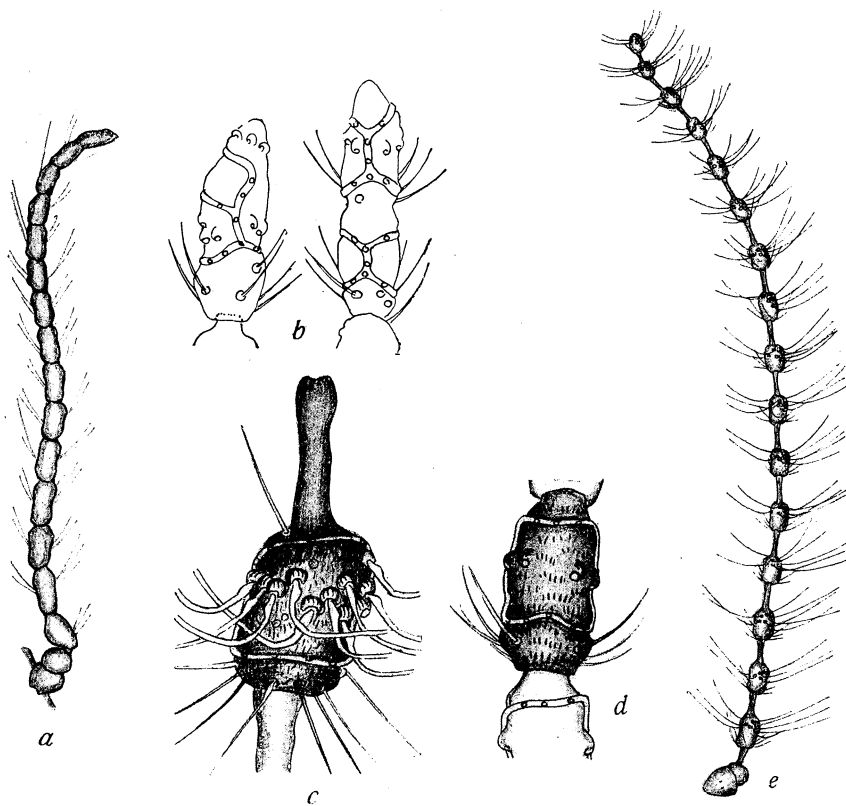


Fig. 15. Granfrögallmyggan (*Perrisia strobi* WINN.) a, antenn ♀; b, spetsleder av antenn ♀; c, ♂ antennled; d, ♀ antennled; e, ♂ antenn.

The spruce-seed gall-midge (*Perrisia strobi* WINN.); a, antenna ♀; b, terminal segment of ♀ antenna; c, seg-  
ment of ♂ antenna; d, same of ♀ antenna; e, ♂ antenna.

Särskilt betydelsefull är den noggranna överensstämmelsen i fråga om antennledningarnas antal hos båda könen, hos hanen 2 + 16—17 och hos honan 2 + 15—16; det växlande antalet beror, vad den svenska formen beträffar, på att de båda sista lederna ej sällan äro hopsmälta med varandra. Att WINNERTZ uppger 2 + 17 leder för hanen, förklaras av att han blott haft ett litet material till sitt förfogande; detta antal är också det vanligaste.

Det förefaller därför, i betraktande av den stora överensstämmelsen i övrigt, som om uppgiften om tvärribban hos WINNERTZ skulle bero på något misstag.

Den bekante specialisten på gallmyggor, prof. J. KIEFFER, Bitsch, Tyskland, till vilken material sändes i och för kontrollering av min bestämning, har också förklarat densamma riktig.

#### Beskrivning av imago.

Mått: ♂ längd 1,45 mm; abdomens längd 0,98 mm; antennernas längd 1,22 mm; vingarnas längd 1,36 mm, deras bredd 0,58 mm.

♀ längd (exkl. ägglägningsröret) 2,03 mm; abdomens längd 1,27 mm; ägglägningsröret 1,60 mm; antennernas längd 0,638 mm; vingarnas längd 1,70 mm, deras bredd 0,69 mm.

Huvudet och torax äro svartbruna med grå anstrykning till följd av hårbeklädnaden. Antennerna mörka. Abdomen är röd, på översidan mörkt rödbrun och klädd med vita hårfjäll; intersegmentalbanden och pleuræ ljusröda.

Ägglägningsröret är vid basen mörkare, den övriga delen är ljus, med undantag av själva spetsen, som är något mörkare. Vingarna violett-skimrande. Svängkolvarna vita, med ljusröda skaft.

Lårens och skenbenens undersida ljusare, tarserna, särskilt framtarserna, mörka.

Huvudets framsida upptages till största delen av de svarta ögonen, som äro sammanväxta upptill och bilda en hästskoformig yta.

Hanens antenner (fig. 15 e) äro 18—19-ledade; lederna äro jämsmala, omkring  $\frac{1}{3}$  längre än sin diameter (5: 3,5) samt förenade genom runda skaft av ledernas egen längd, som utgöras av ledernas förlängda framdel; lederna avtaga i längd och bredd mot antennernas spets, och de sista lederna äro mera ovala. På framsidan av varje led (fig. 13 c) i den distala hälften sitter en grupp långa, borstformiga hår (*verticilli setosi* KIEFFER) ordnade runt omkring leden i ett brett bälte, vilket fram till består av 3—4 rader, på baksidan blott av en rad. Dessa hår äro böjda i en båge framåt vid basen samt förtjockade på den ventrala sidan, nära fästepunkten; de äro lika långa som två leder inklusive

dessas skaft och sitta insänkta i djupa porer, vilka upptill omgivas av en halvklotformig förtjockning, vilkens yta är radiärt fårad; vid ledernas bas och spets finnas kortare hår, ordnade i 1—2 ringar. På varje led finnes dessutom ett av dessa egendomliga hår, vilka likt ett snöre linda sig runt om leden (*verticilli arcuati* KIEFFER)<sup>1</sup>; det består av två ringar, av vilka den bakre omsluter leden mellan den bakre hårkransen och borsthåren, den främre går i ledens framkant; båda håren, som äro glasklara, och under vilka man på regelbundna avstånd ser porer, sammanbindas på den ena sidan av ett längsgående hår.

Honans antenner (fig. 15 a) äro av en helt annan byggnad än hanens; ledernas antal växlar mellan 17 och 18, vilket beror därpå, att de två sista lederna äro mer eller mindre sammanvuxna (fig. 15 b). Lederna äro jämsmala, omkring två gånger så långa som sin diameter, avtaga gradvis i storlek mot spetsen och äro ej skilda åt genom några

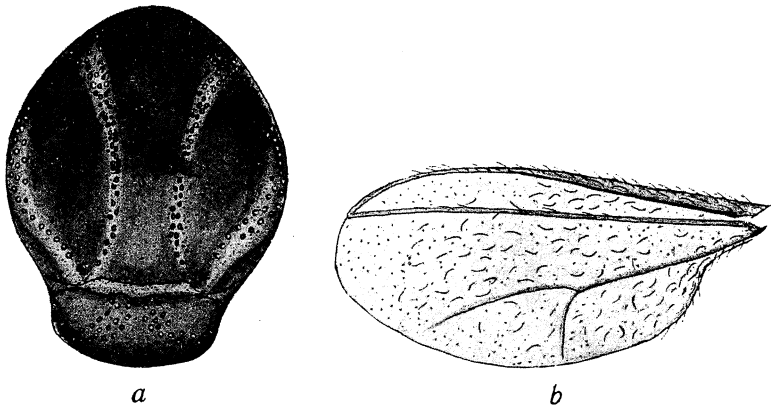


Fig. 16. Granfrösgallmyggan (*Perrisia strobi* WINN.) a, meso- och metatorax, från översidan; b, vinge.

a, meso- and metathorax, dorsal aspect; b, wing.

djupa insnörningar; lederna äro försedda med två slags hår av samma typ som hos hanen, men svagare utvecklade. Gördelhåren (fig. 15 d) bilda två ringar, vilka äro förbundna med varandra på sidorna genom ett par längsgående hår.

Palpernas leder förhålla sig som 32 : 37 : 38 : 52.

Torax (fig. 16 a) är något längre än den är bred; protorax mycket smal, ej synlig från översidan, mesotorax omvänt hjärtformig i omkrets, men tvärt avskuren baktill; den har ett par intryckta, bågböjda, bakåt

<sup>1</sup> Då gallmyggorna ännu ej — fränsett äldre, faunistiska arbeten — blivit föremål för bearbetning hos oss, saknas, så vitt jag vet, svenska termer för många strukturer; termen *gördelhår* föreslås därför för *verticilli arcuati*.

konvergerande längsstrimmor, som äro besatta med hår, vilka framtill, vid skuldrorna, bilda riktiga tofsar.

Metatorax är högväld, något mera än dubbelt så bred som lång, tvärt avskuren framtill och rundad baktill.

Vingarna (fig. 16 b) äro violettskimrande; deras längd förhåller sig till bredden som 2 : 1; fältet mellan costa och subcosta är mörkt och subcostas längd förhåller sig till vingens som 3 : 5; cubitus mynnar nära vingens spets, är något smalare nära roten samt mycket svagt bakåt-

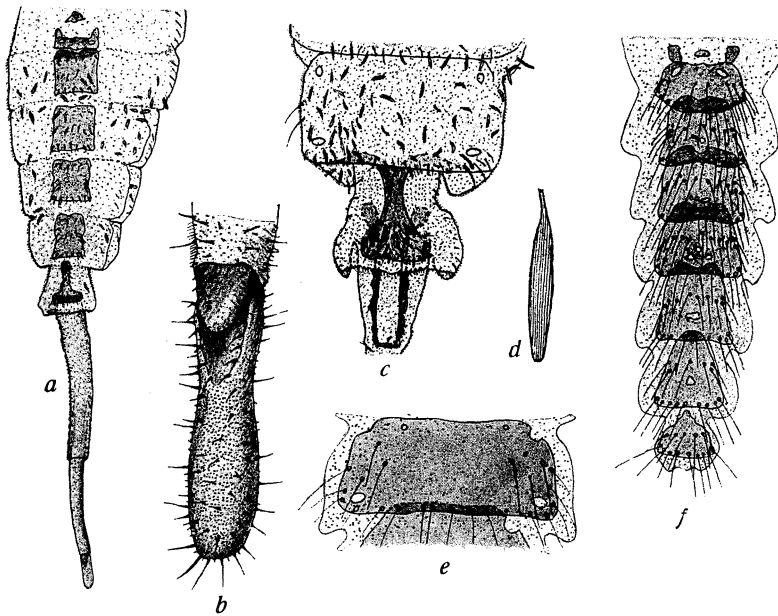


Fig. 17. Granfrögallmyggan (*Perrisia strobi* WINN.) a, ♀ abdomen, sedd från undersidan med ägglägningsröret delvis indraget (blott enstaka fjäll utritade); b, spetsen av ägglägningsröret, från undersidan; c, ♀ 6—8 abdominaltergiterna; d, fjäll; e, abdominaltergit ♂ (fjäll ej utritade); f, ♂ 1—8 abdominalsterniter.

a, ♀ abdomen, ventral aspect; b, terminal segment of ovipositor, ventral aspect; c, 6—8 ♀ abdominal tergites; d, scale; e, ♂ abdominal tergite (scales not delineated); f, 1—8 ♂ abdominal sternites.

böjd i den yttre tredjedelen; posticalribban är rak och delar sig något utanför mitten i en främre gren, som går i dess egen längdriktning och är svagt böjd nära basen, samt en bakre gren, som böjer sig nästan vinkelrätt bakåt.

Abdomens tergiter och sterniter äro brunaktiga, medan de tunnväggiga pleuræ äro ljusa. Tergiterna äro nära tre gånger så breda som långa (fig. 17 e) samt avsmalna framåt (7 : 5) med oregelbunden sidokant; de äro tätt klädda med små hårfjäll (fig. 17 d) med inströdda vanliga hår,

vilka i en tvärrad tätt framför bakkanten äro fästade i koniska, upphöjda papiller. Stigmata äro tvärovala och befinna sig på segmenten 2—7 i tergитernas bakhörn; i främre hörnet på varje tergite finnes en liten rundad utskärning.

På den 7:de tergiten, som är endast hälften så lång som på föregående segment, finnes blott ett par runda, vita fläckar nära framkanten, lateralt, samt en liten ljus fläck i mittlinjen, lika långt från fram- som från bakkanten. Den åttonde tergiten saknar såväl stigma som ljusa fläckar.

På alla tergiter finnas däremot invid framkanten, på ett avstånd innanför inskärningen lika stort som stigmates bredd, ett par hår, fästade i större porer än övriga hår (fig. 17 e).

Hos honan (fig. 17 a) äro tergiterna 1—6 av samma utseende som hos hanen och ha samma anordning och utseende av de ovan beskrivna

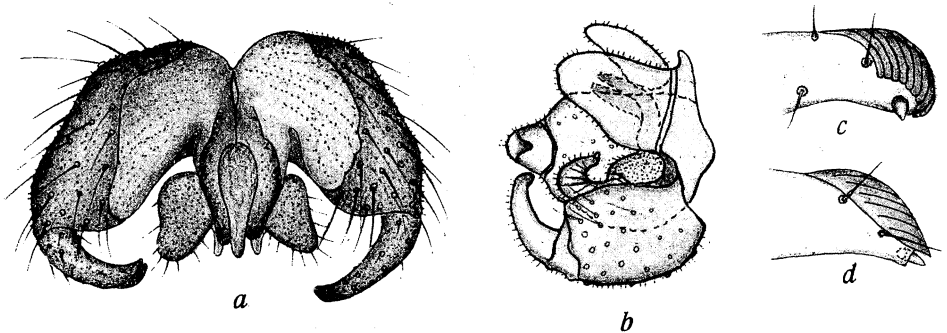


Fig. 18. Granfrögallmygga (*Perrisia strobi* WINN.) a, ♂ kopulationsapparat, från ryggsidan; b, densamma sedd snett från sidan; c, spetsen av tången, sedd från översidan; d, densamma, från undersidan.

a, ♂ copulation apparatus, dorsal aspect; b, same, lateral aspect; c, top of forceps, dorsal aspect; d, same, ventral aspect.

stigmata, inskärningar och porer, med undantag av att inskärningarna på segmenten 5—6 ligga innanför kanten och likna stigmata, ehuru de äro snett ställda och mera cirkelrunda.

Sterniterna äro hos hanen (fig. 17 f) knappast hälften så breda som tergiterna och mer eller mindre kvadratiske med mycket oregelbundet inskurva och otydligt begränsade sidor. Den första sterniten är betydligt reducerad och utgöres av ett litet, omvänt trekantigt mittstycke och ett par oregelbundna sidostycken; den andra sterniten har i framhörnena ett par snett ställda, ovala, ljusa ringfläckar, liknande dem som förekomma på översidan; de övriga sterniterna bli gradvis mera utpräglat trekantiga, genom att framkanten blir smalare, och på det sjunde har det formen av en liksidig triangel; de ha på segmenten 3—7 små, oregel-



bundna, ljusare fält i mitten, samt samma par större hårpörer nära framkanten som tergiterna, ehuru de sitta betydligt närmare mittlinjen.

Hos honan äro den första och andra sterniten av samma byggnad som hos hanen; de övriga äro längre än breda (3:2) med skarpare gränser än hos hanen, skarpa bakhörn, nära bakkanten något insvängda sidor samt rundade framhörn och konvex framkant med en liten grund, median inskränning; på det sjunde segmentet är sterniten omvänt T-formig.

Hanens kopulationsapparat (fig. 18) har basalleden av tången nästan jämbred, något längre än den är bred (17:13), och försedd med talrika hår; spetsleden är vid basen hälften så bred som basalledens bredd i framkanten, avsmalnar gradvis mot spetsen till halva bredden vid basen och är böjd i en jämn båge uppåt och inåt; den är i spetsen, på utsidan, försedd med en tät kam av korta borst, den s. k. nageln, och bär termnialt ett kort och tjockt borst. *Laminae superiores* äro av samma längd som tångens basalled, deras bredd vid basen förhåller sig till längden som 2:3, och de avsmalna gradvis mot spetsen, som är rundad. *Laminae inferiores* äro smala och tillspetsade.

Honans ägglägningsrör (fig. 17 a) är i fullt utsträckt tillstånd något längre än bakkroppen (7:5,5); det består av två leder, av vilka spetsleden är något kortare än basalleden. Själva spetsen av ägglägningsröret (fig. 17 b) är avdelat genom en liten fördjupning på undersidan, baktill begränsad av en tvärsöm; i denna fördjupning, som bildar ägglägningsrörets mynning, sitter ett litet, fingerformigt, tätt och kort hårigt utskott, som är något längre än diametern vid basen. Den del av ägglägningsröret, som befinner sig bakom tvärsömmen, är nära fyra gånger så lång som diametern, något insnörd omedelbart framför mitten, rundad i spetsen samt med korta, rätt utstående borst.

#### Beskrivning av larven.

Larven (fig. 19) är 3,38 mm lång, 1,19 mm bred, oval samt något båg-böjd, med konkav ryggsida; den överensstämmer i detta sista hänseende med larven av *Plemeliella abietina* SEITNER, och, som SEITNER påpekar (1, s. 186), sammanhänger nog denna för en gallmygglarv ovanliga kroppsform med dess levnadssätt inuti fröna med deras trånga utrymme.

Bröstplattan (fig. 19 b) är till färgen svartbrun samt har formen av en skruvnyckel med på mitten något avsmalnande, baktill tämligen spetsigt avrundat handtag; de båda spetsarna framtill äro koniska och lika långa som deras bredd vid basen.

Sternalpapillerna (st fig. 19 b) sitta nära mittlinjen, mellan spetsarna av bröstplattan. Pleuralpapillerna (pl fig. 19 b) sitta på lika avstånd från varandra i en sned tvärrad, som ej bildar en rät linje med lateralpapillerna

(I fig. 19 b), utan den yttre pleuralpapillen befinner sig rakt bakom lateralpapillen och på samma avstånd från densamma som från den inre pleuralpapillen.

Den larv, som man finner i kokongerna, avviker i att par avseenden från den, man finner i fröna. Den saknar nämligen först och främst

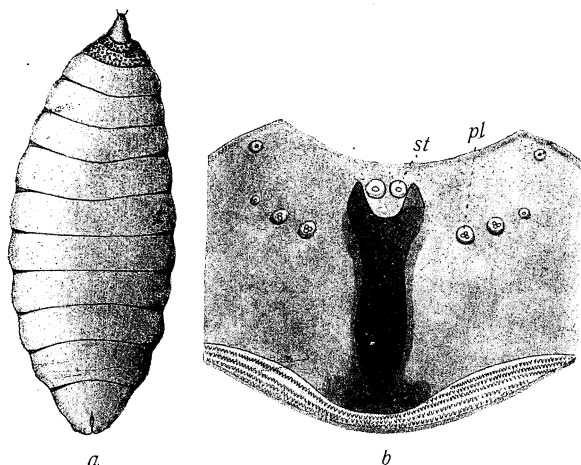


Fig. 19. Granfrögallmyggan (*Perrisia strobi* WINN.) a, larv ur en kokong i ett kottefjäll, sedd från undersidan (hudpapillerna äro endast utritade på halsen). b, prothoracalsegmentet av en larv ur ett frö, sett från undersidan; st, sternalpapiller; pl, pleuralpapiller; l, lateralpapiller.

Larva of *Perrisia strobi* Winn. from cocoon in cone-scale (the cuticular papillæ are only delineated on the neck); b, prothoracic segment of larva, dissected from a seed; st, sternal papillæ; pl, pleural papillæ; l, lateral papillæ.

bröstplattan, och därjämte är dess hud klädd med talrika små, halv klotformiga kutikularupphöjningar.

Det existerar således vissa olikheter mellan det sista och det näst sista stadiet. Huruvida den sista hudömsningen sker, innan larven lämnar fröet eller efteråt, har det ej lyckats mig att utröna. Förhållandet är emellertid egendomligt, ty det framhålls alltid, att bröstplattan hos gallmyggornas larver först uppträder i det sista stadiet, medan den hos *Perrisia strobi* uppträder i det

näst sista, för att försvinna i det sista stadiet. De olika larvstadierna torde emellertid vara rätt föga kända hos gallmyggorna, och det är ej osannolikt, att undantagen från ovannämnda regel äro flera, än man tror.

#### Beskrivning av puppan.

Puppan (fig. 20) är rödgul till färgen och nära tre gånger så lång som den största bredden. Omedelbart före kläckningen antaga ving- och benslidorna en djupt svart färg. Vingslidorna nå något över gränsen mellan andra och tredje abdominalsegmentet, första benparet till mitten av det fjärde, det andra till gränsen av det fjärde och femte segmentet och det tredje till något över mitten av det femte segmentet.

Hjässutskotten (*aculei cervicales* WACHTL) äro koniska, tillspetsade och den solida kitindelen är lika lång som dess diameter vid basen. De äro på undersidan (fig. 20 a) försedda med ett par sneda, längsgående åsar,

som tilltaga i höjd bakåt, där de äro tvärt avskurna. På översidan (fig. 20 b) är den starkt förstörade basalleden av antennerna framtill försedd med ett par tvärställda, valklika förtjockningar, baktill med en trubbig tand.

Toracalpapillerna (fig. 20 d) sitta på en upphöjd tvärås och bära ett par hår.

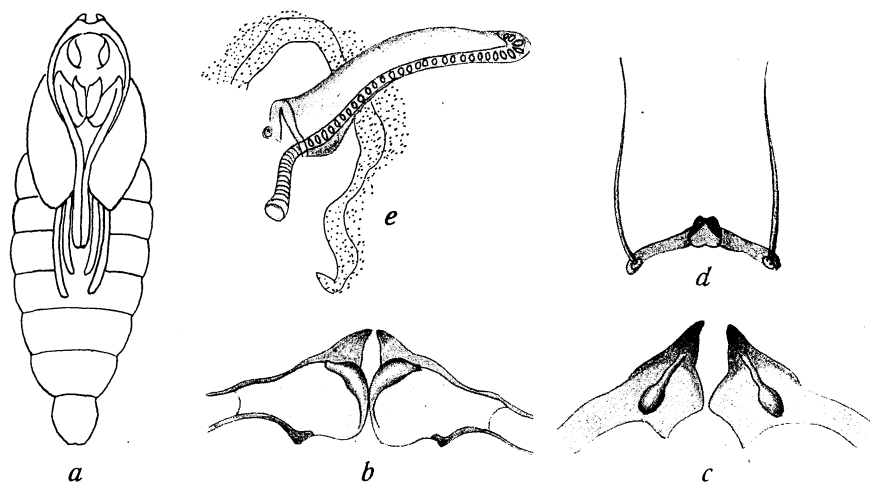


Fig. 20. Granfrögallmyggan (*Perrisia strobi* WINN.) a, puppan, från buksidan; b, antensnildornas bas, med hjässutskotten, från ryggsidan; c, desamma från buksidan; d, toracalpapiller; e, toracalstigma.

a, pupa, ventral aspect; b, base of the antennal processes, dorsal aspect; c, same, ventral aspect; d, thoracic papillae; e, thoracic stigma.

Toracalstigmata äro utbildade som långa, sakta mot spetsen avsmalnande och svagt böjda horn (fig. 20 e), vilka på den ventrala sidan genomdragas av en traké, vilken ser ut att genom en tät rad av hål stå i förbindelse med luften.

### Förpuppningen.

Som av historiken framgick, har den omständigheten, att man å den ena sidan påträffade larver i kokonger inuti kottsfjällen, å den andra sidan fann larver i fröna, vilka ej kunde bringas till förvandling, lett till det antagandet, att man hade att göra med två arter gallmyggor.

En närmare undersökning har emellertid visat, att så ej är fallet. De i fröna levande larverna gå i och för förpuppningen in i kottsfjällen, där de förfärdiga de så karakteristiska kokongerna, som väckt flera forskares uppmärksamhet.

Vad det förhållandet beträffar, att LAMPA ännu på hösten fann larverna oförändrade i fröna, och att man i Tyskland ej heller lyckats

kläcka dem ur klängda frön, så skulle detta ju kunna tolkas som ett bevis på, att larverna »ligga över» och att generationen är mera än ett-årig.

Men vida sannolikare synes en annan förklaring, nämligen att fröna förvarats för torrt, så att larverna av denna anledning ej kunnat genomgå någon vidare förvandling.

Att så är förhållandet, visas därav, att, när fröna läggas ut till gröningsförsök och därvid utsätts för en viss fuktighet, bruka larverna bryta sig igenom fröskalen, tydligen i avsikt att uppsöka någon lämplig plats för förpuppningen. Enligt nyare undersökningar spelar också luftens fuktighet en lika stor roll som temperaturen vid insekternas utveckling, och liksom det finnes en temperatur, under vilken insekterna befinna sig i »köldstelhet», så existerar det en fuktighetsgrad, under vilken de befinna sig i »torrhetsstelhet».

När kottarna förvaras i de ovan beskrivna kläckningslådorna, torka de visserligen också, men detta sker långsamt, och den fuktighet, de besitta, är tillräcklig för myggornas utveckling — därav skillnaden i kläckningsresultaten, när man låter fröna ligga i kottarna och när man klänger dem.

Om man undersöker en kotte, varur många gallmyggor kläckts, så finner man aldrig några puppskinn stickande ut ur fröna; larverna lämna fröna, bana sig väg in genom det tak, som undersidan av kottefjällen

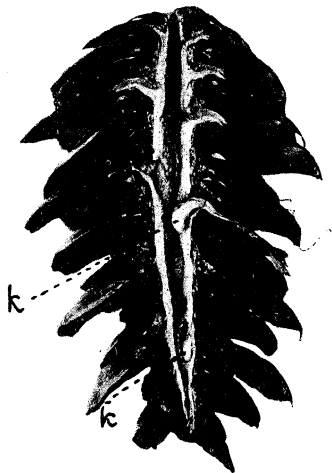


Foto av N. SYLVÉN.

Fig. 21. Genomskuren grankott med två kokonger (k) av *Perrisia strobi* WINN.; den övre synes i profil, den nedre från den bakre spetsen.

Spruce-tree cone, cut in two, with two cocoons (k) of *Perrisia strobi* WINN.

bilda, och urholka åt sig en håla, som sträcker sig in mot kotteaxeln och böjer sig svagt nedåt basen av kotten (fig. 22 a). Vid klyvning av en angripen kotte ser man den slutna spetsen av dessa vitglänsande kokonger (fig. 21).

Betraktar man ett dylikt kottefjäll från undersidan, märker man en långsträckt, oval, låg upphöjning på densamma (fig. 22 b); i den yttre ändan finnes ett oregelbundet fönster, tillslutet med någon substans, och under detta mynnar kokongen; ofta sitter frövingen kvar och täcker hålorna (fig. 22 c). Kokongen är till färgen kritvit, och förefaller att vara förfärdigad av någon spunnen substans, impregnerad med något vaxartat ämne, så att väggarna äro fasta. Kokongen är öppen utåt, jämbred eller något vidare i den inre, avrundade delen samt genom en sned, stramt spänd skiljevägg avdelad i ett inre rum, vari puppan ligger, samt ett yttre rör, som står i förbindelse med utgångshålet (fig. 22 a).

Det kan således numera anses fastslaget, att granfrögallmyggans larver icke förpuppas i fröna, utan att detta sker i kottefjällen. Den biologiska betydelsen härav inses lätt, om vi betänka, att kottarna sitta kvar i träden, under det att fröna falla till marken.

I det förra fallet kläckas de uppe i trädens kronor, könen böra ej ha svårt att finna varandra och några längre distanser behöva ej till-

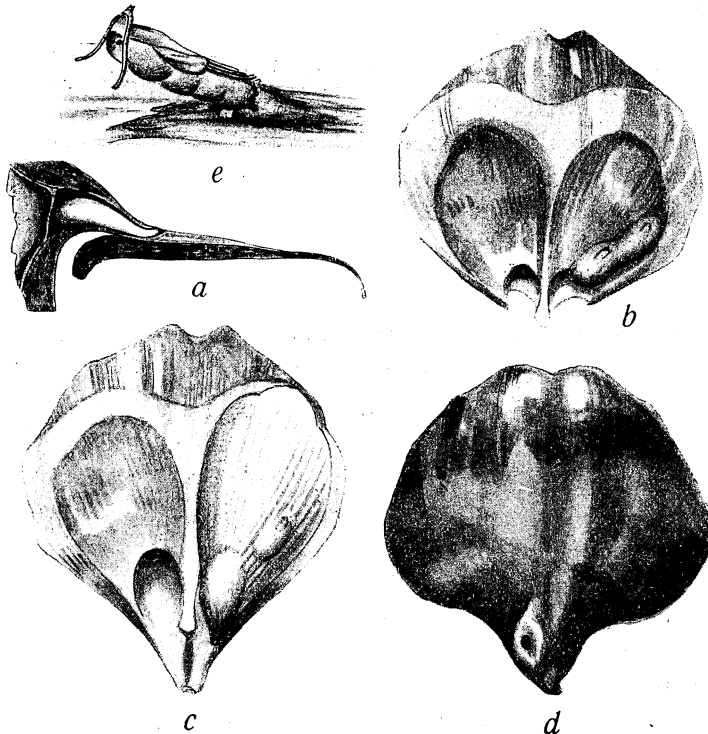


Fig. 22. Granfrögallmyggan (*Perrisia strobi* WINN.) *a*, kottefjäll av gran, genomskuret för att visa kokongen och hålans form; *b*, detsamma, sett från undersidan, med två puppkamrar; *c*, detsamma med frövingen kvarsittande; *d*, detsamma sett från översidan med ett hål, varigenom puppan skjutit sig fram; *e*, tom pupphud, till hälften utskjutande på ryggsidan av ett kottefjäll.

*a*, cone-scale of spruce-tree, cut in two, with cocoon of *Perrisia strobi* WINN.; *b*, same, ventral aspect, with two pupal chambers; *c*, same, ventral aspect, with one of the seed-wings adhering to the scale; *d*, same, dorsal aspect, with a hole, through which the midge escaped; *e*, pupal exuvia remaining in the exit hole.

ryggaläggas för äggläggningens skull, för att ej tala om, att de i kottefjällen äro synnerligen väl skyddade. I det senare fallet kläckas de på marken, skilda från varandra, alltefter de avstånd på vilka fröna spritts; de ha att tillryggalägga en lång och — för så pass kläna flygare som de äro — riskabel väg för att lägga sina ägg och slutligen äro de på marken utsatta för alla de rovinsekter, som markens fauna hyser.

Vi ha därför i denna förpuppningsmetod enligt mitt förmenande att göra med en tillpassning, som skänker ökat skydd åt arten.

Som bekant händer det emellertid ej sällan, att granen vid exceptionellt varm väderlek utsläpper sina frön för tidigt, och det kan då naturligtvis inträffa, att larverna ej ännu hunnit lämna fröna utan följa med dessa ned på marken. Det är troligt, att de i så fall bete sig, som när fröna utläggas för groningsförsök, d. v. s. lämna fröna, och krypa ned i markbetäckningen för att förpuppas.

*Perrisia strobi*'s förpuppningsmetod förefaller alltså att radikalt skilja sig från den i Österrike förekommande granfrömyggans, *Plemeliella abietina*, vilken uppgives förpuppa sig i fröet.

Emellertid synes SEITNER ha klängt kottarna och avskiljt fröna, vilka senare ensamma undersökts och förvarats i och för gallmyggornas utveckling, och det är möjligt, att om fröna fått förbliva i kottarna, larverna även hos denna art skulle ha gått in i kottefjällen.

#### **Granfrögallmyggans parasit, *Platygaster (Triplatygaster) contorticornis* RATZ.**

Som i historiken framhållits, kläcktes denna art av RATZBURG ur grankottar, och R. misstänkte, att den var parasit på den ur samma kottar kläckta gallmyggan.

Den synes efter RATZBURGS tid ej hava återfunnits och från Sverige föreligga inga uppgifter om densamma.

Först 1913 behandlas den av KIEFFER, som funnit den i Lothringen och för densamma uppställer undersläktet *Triplatygaster*. Den av mig efter RATZBURGS beskrivning gjorda bestämningen har kontrollerats av såväl RUSCHKA i Wien som av KIEFFER. KIEFFERS beskrivning är emellertid mycket kort och grundar sig endast på det ena könet, honan, varför det är nödvändigt att komplettera densamma.

#### **Beskrivning.**

Mått: ♂ längd 1,51 mm; abdomens längd 0,69 mm; dess bredd 0,43 mm; huvudets bredd 0,37 mm; torax bredd 0,319 mm; antennernas längd 1,10 mm, därav skaftets längd 0,319.

♀ längd 1,74 mm; abdomens längd 1,04 mm; dess bredd 0,43 mm; antennernas längd 1,07 mm; därav skaftets längd 0,377 mm; framvingens längd 1,68 mm; dess bredd 0,638 mm; bakvingens längd 1,36 mm; dess bredd 0,139 mm.

Kroppens färg alldeles kolsvart, med undantag av spetsen på skenbenet, som är svartbrun. Huvudet och ögonen äro fint håriga, med korta, upprättstående hår. Huvudkapseln (fig. 23 a) är tvärstrimmig och

särskilt i ansiktets nedre del mellan ögonen och pannan gå bågböjda, tämligen djupa fåror, vilka dock äro avbrutna vid mittlinjen, som sträcker sig som en svag köl nedåt, mellan antennernas fästepunkter och där skjuter ut i ett kort, tvärt avskuret utskott.

Ocellerna sitta i en tvärlinje, det mellersta något framför de båda andra, omedelbart bakom facettögonen, och avståndet mellan mittocellen och sidoocellerna är nästan lika långt som mellan de senare och facettögonen.

Antennerna äro 10-ledade, om man, som brukligt är, ej medräknar basalleden; den senare är cylindrisk, kort, blott hälften så bred som antennskaftet samt böjd i en båge utåt.

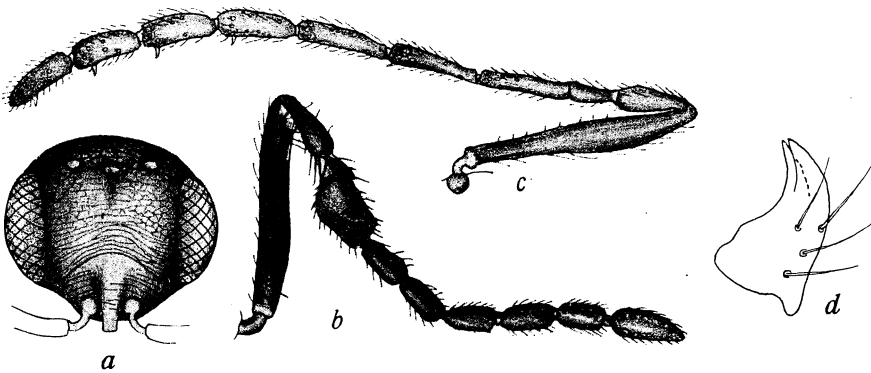


Fig. 23. *Platygaster contorticornis* RATZ. a, ♂ huvud sett framifrån; b, ♂ antenn; c, ♀ antenn; d, mandibel.

a, head ♂, frontal view; b, antenna ♂; c, antenna ♀; d, mandible.

Hos hanen (fig. 23 b) är skaftet mycket svagt S-formigt böjt, nästan jämsmalt, omkring 7 gånger så långt som brett samt tre gånger så långt som 2:dra leden, vilken är tydligt klubbformig, och nästan lika långt som 2.—5. lederna tillsammans; 3:dje leden är mycket kort, ej fullt hälften så lång som den 2:dra och den 4:de; 4:de leden är starkt förtjockad och bågböjd, med en djup och bred, snett gående fåra på undersidan; 5.—9. lederna äro lika långa och breda samt snett avskurna, så att undersidan är längre än översidan; den 10:de leden är något längre än de föregående (10:7) samt avsmalnande i spetsen.

Alla lederna bära talrika, korta hår, men i spetsen av den tredje leden sitta längre, hakformigt nedåtböjda borst, vilka med några på den 4:de leden befintliga borst bilda en slags fortsättning på den på undersidan av den 4:de leden befintliga rännan.

Dessa egendomliga bildningar äro en sekundär könskaraktär, som sannolikt vid parningen möjliggör för hanen att med sina antenner gripa tag om honans.

Honans antenner (fig. 23 c) äro av en helt annan byggnad än hanens. 1:sta leden är utpräglad klubbformig och något längre än lederna 2—4 tillsammans.<sup>1</sup> 3:dje och 4:de lederna äro ej skilda genom någon insnörning, 4:de och 5:te äro lika långa samt något längre (12: 11) än den 6:te, som i sin tur är något längre än den 7:de (11: 10) och de följande, som äro av samma längd. På undersidan av lederna 7—10 nära framkanten sitter ett litet, rätt utstående, tjockt, koniskt, glasklart borst.

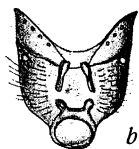
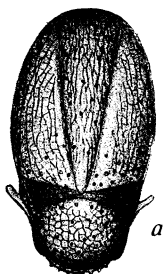


Fig. 24. *Platygaster contorticornis* RATZ.

a, mesonotum; b, metanotum och propodeum.

a, mesonotum; b, metanotum and propodeum.

Mandiblerna (fig. 23 d) äro kraftiga och delade i två skarpa, lika stora tänder, av vilka den ena ligger rakt under den andra.

Maxillernas och labiums basaldelar äro starkt kitiniserade och svartbruna till färgen. Maxillarpalpernas ändled bär i spetsen två borst, lika långa som båda lederna tillsammans; labialpalperna äro mycket korta och bära likaledes i spetsen två långa borst.

Torax (fig. 24) är dubbelt så lång som bred. Pronotum synes blott som en smal strimma från översidan; mesonotum är långsträckt och fint nätformigt strierad, med smala, längsgående nätmaskor; parapsidfårorna äro nästan raka, konvergera bakåt och gå ända till mesonotums bakkant, där de mötas i en trubbig spets, som skjuter något över mesonotums bakkant; det kilformiga mittparti, som de begränsa, är nära tre gånger så långt som brett. Axillæ äro tvärställda, smalt trekantiga och mötas i mittlinjen, så att mesonotum och skutellen skiljas åt. Scutellen något bredare än den är lång, med svagt konvex framkant, som nästan stöter ihop med mittpartiet av mesonotum, samt halvcirkelformigt rundat baktill och med listformigt förtjockad, tandad bakkant. Postscutellen eller metanotum (fig. 24 b) smal, jämbred, med en rad av porer innanför framkanten. Propodeum är tätt hårig i mitten, med ett par längsgående, höga, tvärt avskurna lister.

Abdomen hos båda könen glänsande glatt, liksom polerad, med segmentalt ordnade rader av små hår; petiolus (fig. 25 a—c) något kortare än dess bredd i framkanten, vilken är hälften av bakkantens bredd, på sidorna och ännu mera på undersidan tätt hårbeklädd; på översidan gå från de främre hörnen ett par bakåt svagt konvergerande, upphöjda lister.

Hos hanen (fig. 25) vidgar sig abdomen med svagt konvexa sidor till bakre kanten av andra segmentet, varpå den gradvis avsmalnar bakåt

<sup>1</sup> KIEFFERS uppgift, »Scape égalant les quatre articles suivants réunis» måste bero på felskrivning.



och i spetsen är brett rundad; de olika segmentens längd förhålla sig som 5:27:8:4:3:4.

Hos honan (fig. 25) är abdomen längre och smalare samt tillspetsad baktill; petiolus + det andra segmentet äro tillsammans något längre än de övriga fyra segmenten, vilka sinsemellan äro av nästan samma längd men avsmalna successivt bakåt, så att den sista ledens bredd är mindre än dess längd.

Hos båda könen har det andra segmentet såväl på över- som undersidan mycket karaktäristisk struktur. På översidan (fig. 25 c) löpa från den andra ledens framkant två enkla och två dubbla parallella, mörka, smala längsränder vilka indela ytan i fem längsgående band; vid framkanten äro de sammanbundna med tvärlinjer, som i de båda sidoparen äro konvexa, i mittparet äro raka.

På undersidan (fig. 25 b) finnes i mitten ett längsfalt, begränsat av ett par linjer, som äro böjda i en sakta båge inåt och nå över  $\frac{2}{3}$  av segmentets längd; linjerna böja sig vid framkanten i en skarp båge inåt mittlinjen och omsluta där ett par djupa insänkningar; mittpartiet är framtill upphöjt likt en ås, med oregelbundna längsfårar; utanför dessa linjer finnes ett par längsgående, smalt ovala partier, som äro tätt hårbeklädda.

Äggläggningsröret (fig. 25 d) är hos honan fullständigt jämnsmalt, lika långt som abdomen, rännformigt, samt i spetsen försett med 3 par större, utstående hår och i yttersta spetsen med 3 par mycket små hår (fig. 25 e).

Vingarna (fig. 26) äro fullständigt glasklara och jämnt och tätt håriga, med undantag av i den inre delen, där på framvingen nakna fläckar finnas, och på bakvingen där hela roten med undantag av en smal strimma

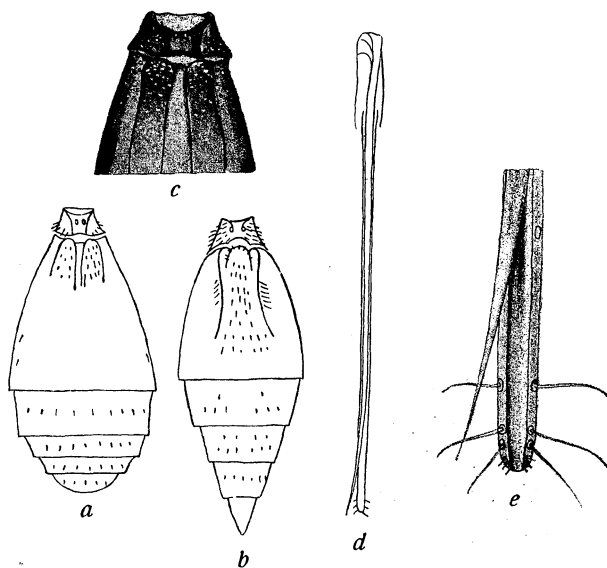


Fig. 25. *Platygaster contorticornis* RATZ. a, ♂ abdomen från ryggsidan; b, ♀ abdomen från buksidan; c, ♂ petiolus och basen av 2. abdominalsegmentet, från översidan; d, äggläggningsröret; e, spetsen av detsamma.

a, abdomen ♂, dorsal aspect; b, same ♀, ventral aspect; c, petiolus ♂ and base of 2nd abdominal segment, dorsal view; d, ovipositor; e, tip of the same.

utefter bakkanten är naken. Framvingens bredd förhåller sig till längden som 3 : 8 och den är brett rundad i spetsen. Där vecket för bakvingens krokborst finnes, är vingens bakkant något konvex, och innanför vecket finnes ett litet, tvärovalt, fint punkterat fält. Av subcosta och analis finnas svaga rester kvar i form av förtjockade lister vid vingroten, vilka löpa ut i smala strimmor. Bakvingarnas längd förhåller sig till framvingarnas som 9,5 : 12, deras egen bredd till längden som 1 : 4;

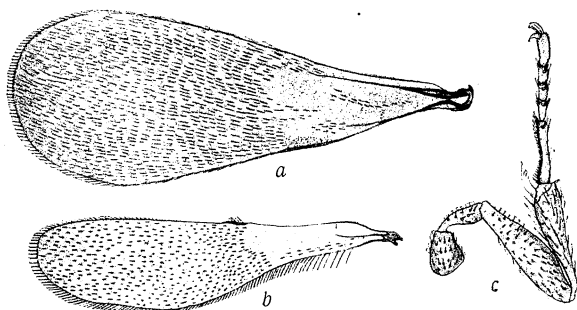


Fig. 26. *Platygaster contorticornis* RATZ. *a*, framvinge; *b*, bakvinge; *c*, framben.

*a*, anterior wing; *b*, posterior wing; *c*, first leg.

framkanten är nästan rak med undantag av en liten insvängning i den inre tredjedelen, bakkanten är böjd i en jämn båge och insvängd i den inre tredjedelen. Vingarnas framkant är i den inre hälften naken, i den yttre kanten försedd med en kort, frans vilken tilltager i längd mot utkanten och

sedan är jämbred till den inre tredjedelen av bakkanten, där den gradvis tilltager i bredd.

Benen. Framtibierna äro i spetsen, på undersidan försedda med en glasklar, tretandad sporre, på översidan med ett kort, kraftigt borst (fig. 26 *c*).

### Biologi.

Om artens levnadssätt kan endast lämnas några korta notiser. Av kläckningsdata, för vilka längre fram skall redogöras, framgår, att *Platygaster* uppträder samtidigt med granfrögallmyggan. Undersökningen av kottarna har visat, att dess larv lever endoparasitiskt i gallmyggans larv samt låter denna lämna fröet och i kottfjället göra i ordning sin kokong, innan den dödar densamma, varjämte den uppblåsta, tunnformiga larvhuden tjänstgör som ett slags kokong.

Man måste därför antaga, antingen att *Platygaster* lägger sina ägg i gallmyggans ägg eller också att den förmår skilja de frön, som hysa larver, från dem som ej äro angripna och med ägglägningsröret är i stånd att genomborra fröskalet.

### Granfrögallmyggan och dess parasit, *Platygaster contorticornis* RATZ.

Första uppgiften om *Platygaster* härstammar från RATZEBURG (I, s. 215) som omnämner, att han fått den av SAXESEN från Harz med fynduppgifterna »Rothtannenzapfen» och »auf Rothtannen gefangen».

I andra bandet av sitt arbete »Die Ichneumonen der Forstinsecten» (II, s. 143) kompletterar RATZEBURG uppgifterna om artens levnadssätt. Han skriver: »Im Mai 1847 erzog Hr. NÖRDLINGER ein ♀ aus Fichtenzapfen, in welchen *Tortrix strobilana* und eine *Cecidomyia* gewohnt hatten. Es wäre also möglich, wenn wir BOUCHÉE'S *Cecidomyia* berücksichtigen, dass *Platygaster* von den Mücken gelebt hat».

Härav framgår, att RATZEBURG misstänkte att *Platygaster*s värddjur var den i grankottarna förekommande gallmyggglarven. Det förefaller därför rätt obefogat, när ASHMEAD i sin »Monograph of the N. American Proctotrypidæ» skriver (s. 247—248) »The group is divided into numerous genera, the species of which confine their attacks almost exclusively to the Dipterous families Cecidomyidæ and Tipulidæ, the only records conflicting being two recorded by RATZEBURG, *Platygaster contorticornis* RATZ. is said to have been bred from *Tortrix strobilana* and *P. mucronatus* RATZ. from *Tortrix resinana*. From our present extensive knowledge of the rearings of the *Platygasterids* it is, however, quite evident, that these records are erroneous and these Tortricids must have been accompanied by Dipterous larvæ overlooked by RATZEBURG.»

Senare forskningar hava således styrkt riktigheten av RATZEBURGS förmodan, att *Platygaster* är granfrögallmyggans parasit, eftersom alla hittills kläckta arter av detta släkte äro parasiter antingen på gallmyggor eller på Tipulider.

Det enda verkliga beviset, kläckning av densamma ur gallmyggglarver, lyckades det mig ej mig att lämna vid själva kläckningarna, enär i allt mitt material, som förut nämnts, även andra insekter funnos, vilka möjligen kunde vara värddjur.

Emellertid ha, som å annat ställe närmare utvecklats, sådana kläckningsdata vunnits, att det näppeligen kan råda något tvivel om, att *Platygaster* är granfrögallmyggans parasit, och en senare verkställd undersökning av kottmaterial, ur vilket förra våren talrikt med gallmyggor kläckts, och som för detta ändamål sparats, har lämnat ovedersägliga bevis, för att *Perrisia strobi* är *Platygaster*s värddjur.

I flera av gallmyggans kokonger anträffades nämligen starkt utspända larvskinn av gallmyggan (fig. 27) och inuti dessa funnos fullvuxna *Platygaster*.

En jämförelse mellan båda arternas utbredning, som den framgår av dessa undersökningar, visar, att parasiten följer värddjuret över hela landet.

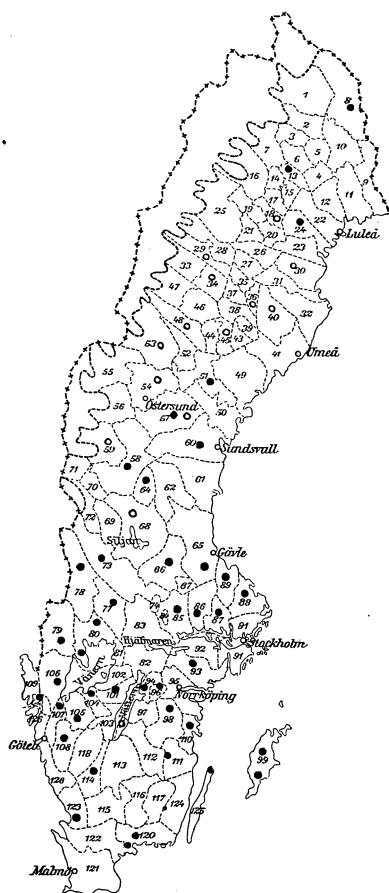


Fig. 28. Karta utvisande förekomsten av granfröggallmyggan *Perrisia strobi*, och dess parasit, *Platygaster contorticornis* i kotteprov, insamlade vintern 1915—1916. • = båda arterna; o = endast *Perrisia*.

Map, showing the occurrence of *Perrisia strobi* WINN. and its parasite, *Platygaster contorticornis* RATZ. in spruce-tree cones collected during the winter 1915—1916.

• = both species. o = only *Perrisia*.

Den saknas visserligen i 24 procent av de prov, som innehöllo gallmyggor, men denna företeelse kan ej tolkas som ett bevis, för att *Platygaster* ej finnes i dessa trakter; ty den finnes så långt norrut som i Pajala, Storbäckens och Älvsby revir.

Tillfälligheterna måste naturligtvis spela en stor roll i detta fall, när undersökningsmaterialet från varje revir i regel utgöres av en så försvinnande liten mängd kottar som tvåhundra, och att de verkligen göra det, visas av en jämförelse mellan nära varandra liggande lokaler. Från Bräcke revir ha t. ex. kottar från två lokaler undersökts; i båda funnos gallmyggor, men blott i det ena provet förekom *Platygaster*.

Anmärkningsvärt är emellertid, att i den nordliga delen av landet *Platygaster* saknas just i de revir — Vargiså, Lycksele, Degerfors och Ö:a Åsele — där gallmyggan är särskilt talrik, medan i andra delar av landet det motsatta förhållandet äger rum, så att en hög numerär av gallmyggan motsvaras av en hög procent av *Platygaster*.



Fig. 27. Larvhud av *Perrisia strobi*, uppblåst och tjänande till kokong åt *Platygaster contorticornis*, som vid kläckningen avbitit den främre delen av den samma.

Skin of larva of *Perrisia strobi* killed by *Platygaster contorticornis*

III. Tabell, utvisande antalet ur kotteprov på 200 grankottar kläckta gran-  
frögallmyggor (*Perrisia strobi*) och deras parasit, *Platygaster contorticornis*.

Table III, showing the number of *Perrisia strobi* and its parasite, *Platygaster contorticornis*,  
hatched from 200 spruce-cones from 57 localities.

Lokalens eller revirets namn	<i>Perrisia strobi</i> WINN.	<i>Platygaster con-</i> <i>torticornis</i> RATZ	Procent angripna gallmyglarver	Lokalens eller revirets namn	<i>Perrisia strobi</i> WINN	<i>Platygaster con-</i> <i>torticornis</i> RATZ	Procent angripna gallmyglarver
Pajala.....	256	4	1,5	N:a Roslag .....	39	10	20,4
Storbacken .....	222	50	18,3	Örbyhus.....	14	3	17,6
Vargiså .....	493	0	0	Bjurfors .....	35	12	25,5
Älvsby .....	91	2	2,1	Nyköping .....	28	12	30
S:a Sorsele .....	64	0	0	Karlsby .....	14	7	33,3
Jörn .....	60	0	0	Gullberg .....	17	12	41,3
Ö:a Stensele .....	166	0	0	Visingsö.....	7	0	0
Lycksele .....	341	0	0	Linköping .....	74	12	13,9
Degerfors .....	628	0	0	S:a Gottland .....	603	244	28,8
Ö:a Åsele .....	677	0	0	N:a Gottland .....	461	76	16,4
Dorotea .....	90	0	0	Granvik .....	17	14	45,1
Sollefteå.....	64	4	5,8	Tiveden .....	10	5	33,3
Junsele .....	328	4	1,2	Kinne.....	154	57	27
Frostviken .....	42	0	0	Slättbyggd .....	2	1	33,3
Östersund .....	80	0	0	Dalsland .....	27	4	12,9
Bräcke .....	189	17	8,2	Hunneberg .....	9	166	94,8
Råtan .....	11	2	15,3	Uddevalla .....	12	2	14,2
Hede .....	128	0	0	Mark .....	0	1	100
Medelpad .....	66	25	28,5	Tjust .....	196	9	4,3
Hamra .....	3	1	25	Aspeland .....	13	41	75,9
Bispgården .....	99	0	0	Eksjö .....	7	0	0
Kopparberg .....	24	1	4	Västbo .....	6	5	45,4
Västerdalarna.....	5	7	58,3	Jämjöslätt .....	403	63	12,8
Filipstad .....	38	5	13,1	Nättraby.....	516	101	16,3
Arvika .....	1	1	50	Ulvshult .....	45	9	16,6
Karlstad .....	88	45	33,3	Halmstad .....	5	17	77,2
Köping .....	49	11	18,3	Kalmar .....	51	0	0
Västerås .....	27	6	18,1	Öland.....	241	59	19,6
Enköping .....	8	2	20				

Om man på grund av samstämmigheten i dessa siffror skulle våga draga någon slutsats, skulle det vara den, att i de nordliga reviren de klimatiska faktorerna varit gynnsamma för gallmyggan men ogynnsamma för *Platygaster*.

Om så vore förhållandet, så innebure detta i och för sig intet överraskande, ty man känner förut exempel på, att de klimatiska faktorerna kunna gynna en skadeinsekt och samtidigt hindra utvecklingen av dess parasit. Så t. ex. förekommer i Förenta staterna en — för övrigt från Europa införd — bladlus, som periodiskt uppträder i stora mängder. Denna arts massuppträdande betingas av vissa bestämda väderleksför-

hållanden. Den övervintrar nämligen i regel som ägg, lagda på hösten av en befruktad hona. Men om senhösten och vintern äro milda, fortsätter den under sommaren försiggående partenogenetiska fortplantningen även under dessa årstider; ingen äggläggande köns generation uppträder på hösten. Följden blir, att följande vår bladlusens numerär är vida större än under normala förhållanden. Detta skulle emellertid i och för sig ej betyda så mycket, om blott våren bleve varm. Ty bladlusens speciella fiende, en liten parasitstekel, hinner då snart i fatt den och stoppar härjningen. Men denna stekel behöver för sin utveckling en väsentligt högre temperatur än bladlusen, därför kräves det en varm vår, för att den skall kunna snabbt föröka sig. Följer nu på den milda vintern en kall vår, så hindras parasitstekelns men ej bladlusens förökning, och en härjning blir följden.

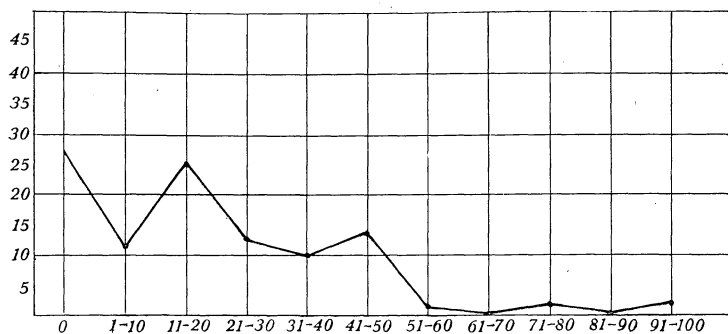


Fig. 29. Kurva, utvisande lokalernas fördelning, procentvis uträknade efter procenten av *Platygaster* angripna larver av granfrögallmyggan (*Perrisia strobi*).

Diagram, showing the distribution of the localities according to the percentage of *Perrisia strobi* parasitized by *Platygaster*.

Om *Platygaster*s betydelse ger det föreliggande materialet en god föreställning, och den bifogade tabellen, där procenten av densamma angripna gallmyggelarver är uträknad för alla de undersökta lokalerna, avspeglar naturligtvis förhållanden, som förekomma i naturen.

En granskning av denna tabell visar, att flertalet lokaler med låg procent angripna gallmyggor — under 10 % — ligger i de nordliga delarna av landet. Detta bestyrker ej blott riktigheten av det ovan gjorda antagandet, att i denna del av landet de klimatiska faktorerna varit ogynnsamma för *Platygaster*, utan synes också tala för, att även ett så litet material av kottar, som i detta fall stått till mitt förfogande, dock är rätt representativt och tillräckligt för att tillåta slutsatser även av generell natur.

I övrigt så avspeglar den växlande procenten angripna gallmyggor naturligtvis olika stadier i den ständigt växlande striden mellan värdjuret och dess parasit.

Av den i fig. 29 avbildade kurvan framgår, att i 25 % av lokalerna växlade angreppet från 11 till 20 %, i 13 % av dem var det från 21 till 30, i 10 % mellan 31 och 40, i 14 mellan 41 och 50 och i 5 % över 50.

För att kunna bedöma värdet av dessa siffror är det naturligtvis nödvändigt att känna både värddjurets och parasitens förökningssiffra, d. v. s. antalet ägg som lägges av dem. Därom veta vi emellertid intet, ty även om kopulation nog förekommer i de glaströr, vari insekterna framkomma efter kläckningen, och ägg utvecklas i moderdjurets kropp, vilka man skulle kunna räkna, så sker detta under allt för abnorma förhållanden, för att dessa siffror skulle vara pålitliga.

Det bör emellertid i detta sammanhang framhållas, att honorna hos *Platygaster* äro talrikare än hanarna — omkring dubbelt så många — medan hos gallmyggan båda könen äro ungefär lika talrika. Detta gör, att man ej behöver räkna med lika stor förökningssiffra hos *Platygaster* som hos gallmyggan, för att den förra mycket snart skall kunna stoppa en härjning.

I Hunnebergs och Aspelands revir se vi, huru sista akten i parasitens kamp mot skadeinsekten utspelas, i det att i dessa ej mindre än 94,8 % och 75,9 % av gallmyggorna dukat under för densamma.

### Granfröstekeln, *Torymus azureus* BHN.

Ehuru man länge hade kläckt små parasitsteklar, tillhörande familjen Chalcididæ, ur grankottar, var det ingen, som misstänkt, att ej alla dessa voro parasiter på andra i kottarna levande insekter. Man var så van att betrakta alla Chalcidider som zoofager, att man ej kunde tänka sig möjligheten av, att bland dem funnes fytofager; och när WACHTL 1884 (I, s. 214) första gången framställde den åsikten, att ett par ur nypon kläckta *Megastigmus*-arter voro fröätare, bekämpades denna uppfattning av ingen mindre än HOWARD.

År 1893 lyckades WACHTL (II, s. 24—28, pl. 1) emellertid att bevisa, att larven av *Megastigmus spermotrophus* levde i fröna av *Pseudotsuga Douglasii*, och under de följande åren lyckades man för flera andra Chalcidid-arter fastställa, att de äro fröätare, så att CROSLY 1909 (s. 368—369) upptager ej mindre än 15 arter med detta levnadssätt, varav över hälften tillhöra släktet *Megastigmus*.

I ett nyligen utkommet arbete av SEITNER, (II, s. 322—324) upptagas 12 *Megastigmus*-arter, av vilka en nybeskriven art, *M. abietis* SEITNER, lever i granfrön, en annan, *M. piceæ* SEITNER, i silvergranfrön, medan fyra arter uppgivas vara zoofaga.

Om vi till dessa lägga den av RATZBURG ur grankottar kläckta

arten *M. strobilobius*, så äro tills dato ej mindre än två *Megastigmus*-arter kända från grankottar.

Detta kan måhända tjäna mig som ursäkt, när den i Sverige ur grankottar kläckta arten fördes till släktet *Megastigmus*. En närmare undersökning har emellertid visat, att det är en *Torymus*-art, identisk med den av RATZEBURG beskrivna *T. Chalybæus*, vilken bestämning kontrollerats genom jämförelse med RATZEBURGS typer, vilka befinna sig i Eberswalde.<sup>1</sup> Denna art identifieras av alla författare med den av BOHEMAN beskrivna arten *azureus*, vilken enligt THOMSON förekommer i grankottar; arten bör således heta *azureus*.

Den tillhör således ett släkte, vars arter hittills äro kända som exklusiva parasiter, särskilt på gallinsekter. Den gängse uppfattningen, att inom samma släkte ej förekommer både fytofager och zoofager, håller följaktligen icke streck. Utbildningen till den ena eller den andra dieten synes kunna försiggå mycket lätt bland nära besläktade arter bland insekterna. Det är i detta sammanhang av intresse, att ej heller det nära stående släktet *Megastigmus* är exklusivt fröätare, ty SEITNER uppger i sitt ovan anförda arbete, att flera arter äro zoofager och leva parasitiskt på gallbildande insekter.

Mycket anmärkningsvärt är det förhållandet, att ännu ingen *Megastigmus*-art kläckts ur granfrön i Sverige. Detta kan knappast bero på någon tillfällighet, då ett så pass rikligt material förelegat, utan det talar för, att granfrönas fauna i Sverige och möjligen i hela norra Europa är skild från södra Europas, något som f. ö. gäller ej blott frösteklarna utan även granfrögallmyggorna.

#### Beskrivning av imago.

Mått: ♂ längd (exkl. huvud) 1,87 mm; framvingens längd 1,82, dess bredd 0,884 mm; bakvingens längd 1,35 mm, dess bredd 0,36 mm.

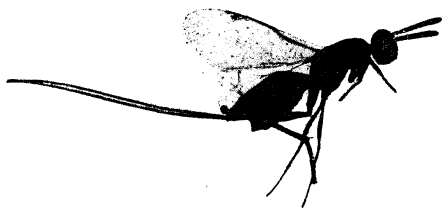


Fig. 30. Granfröstekeln ♀, (*Torymus azureus* BHN) (efter TRÄGÅRDH).

♀ 2,08—2,6 mm, äggläggningsrörets längd 4,16—5,9 mm.

Färgen skiftar i azurblått och grönt. Endast tibierna och tarserna äro brunaktiga.

Huvudet (fig. 31 a) är något bredare än dess höjd och bredden mellan ögonen förhåller sig till höjden, räknad från hjässans överkant till basen av labrum, som 23 : 25; avståndet från sidocellerna till facettögonens överkant är lika långt som avståndet mellan dem själva. Pan-

<sup>1</sup> Denna undersökning har välvilligt utförts av dr. A. KRAUSSE i Eberswalde.



nan har en fint nätformig ytskulptur och är jämnt välvd utan några insänkningar eller fåror; mellan antennernas ledhålor, vilkas avstånd från den nedre kanten är hälften av avståndet till den övre, löper en lodrät ås, som är  $2\frac{1}{2}$  så lång som bred, ned mot underkanten utan att dock nå densamma; något framför åsens spets sitta ett par runda upphöjningar på något större avstånd från varandra än antennerna.

Antennerna (fig. 31

b) bestå av 14 leder (exkl. basalleden) och äro av samma byggnad hos båda könen, om man undantager, att spetsleden är något större hos hanen, och att dennes antenner äro något grövre. Skaftet är något mera än tre gånger så långt som sin diameter i mitten, avsmalnar något mot båda ändar och är nära tre gånger så långt som den andra leden, kallad pedicellen. Ringleden är mycket liten, hälften så

lång som sin diameter, vilken är blott  $\frac{3}{5}$  av de följande ledernas. De följande sex lederna vidga sig samtliga något mot spetsen och äro av samma längd, som obetydligt överstiger deras diameter (5,5 : 4,5); lederna 10—13 bilda tillsammans en svagt markerad klubba; den 13:de leden är konisk, knappast hälften så lång som den föregående, och bär i spetsen den starkt reducerade 14:de leden. Lederna 4—13 äro försedda med talrika, längsgående, smala, glasklara åsar, som i ledernas utkant löpa ut i skarpa spetsar och uppfattas som sinnesorgan.

Mandiblerna (fig. 31 d) äro kraftiga, tretandade, med en skarp, skärande innerkant. Maxillarpalpernas (fig. 31 c) spetsled är nästan lika lång som de övriga tre lederna tillsammans, något bredare på mitten samt snett avskuren i spetsen, där den är försedd med ett par längre hår. Labialpalpernas spetsled är nästan äggformig och lika lång som de båda andra lederna tillsammans.

Torax är högvälvd och har en nätformig ytskulptur (fig. 32 a och b). Protorax omfattar främre kanten av mesotorax kragformigt och är synlig från översidan. På mesotorax sträcka sig parapsidfårorna i en jämn

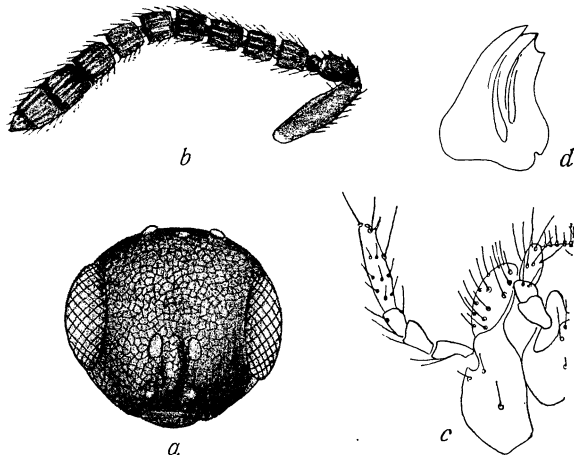


Fig. 31. Granfröstekeln (*Torymus azureus* BHN). a, huvud, sett framifrån; b, antenn; c, maxill och labium; d, mandibel.  
a, head, frontal aspect; b, antenna; c, maxilla and labium; d, mandible.

båge ända till framkanten av *axillæ*; mesonotums längd är lika med dess största bredd vid framhörnan av *scapulæ*, vilken är nästan dubbelt så stor som vid parapsidfårornas bakkant. *Scapulæ* äro trekantiga, något längre än deras största bredd, med konvexa sidokanter och konkav bakkant; *axillæ* äro av samma form som *scapulæ*, men något bredare. Skutellen är oval, framtill något trubbigare än i bakändan, nära  $1\frac{1}{2}$  gång så lång som bred (15,5 : 11) och något kortare än mesonotum (11 : 18); den saknar varje antydan till tvärfåra baktill. Hela metatorax är försedd med korta hår, vilka på skutellen äro ordnade i två längsrader. Metanotum (fig. 32 b) är mycket smal och nästan jämbred, med ett par ovala fördjup-

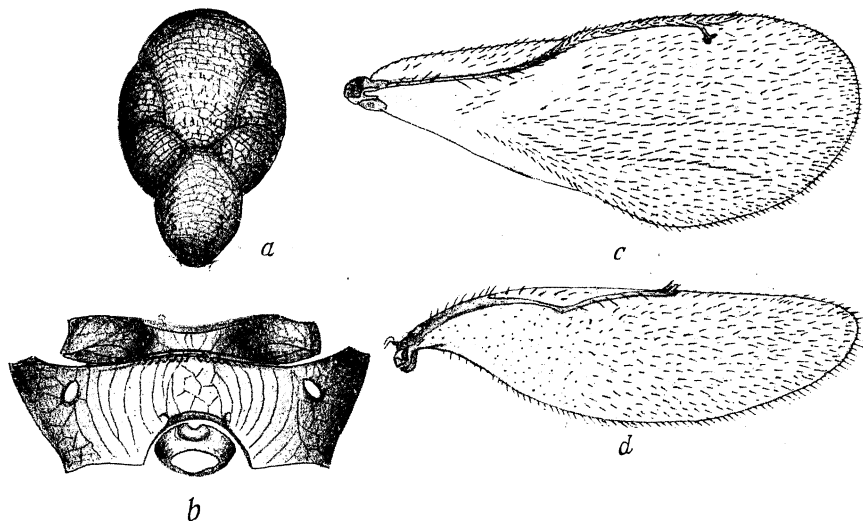


Fig. 32. Granfröstekeln (*Torymus azureus* BHN). *a*, mesothorax; *b*, metatorax och propodeum; *c*) framvingen; *d*, bakvingen.

*a*, mesothorax; *b*, metathorax and propodeum; *c*, anterior wing; *d*, posterior wing.

ningar på sidorna. Propodeums (fig. 32 b) skulptur består av parallella båglinjer, som äro koncentriskt omkring ett nätformigt, skulpterat mittparti; dess bakkant är halvcirkelformigt utskuren för petiolus; stigmata befinna sig nära framkanten och i jämnhöjd med metanotums sidor.

Vingarna (fig. 32 c och d) äro tätt och fint håriga, med undantag av vissa fält i den inre tredjedelen av framvingen, vilkas form framgår av figuren. Framvingarnas längd förhåller sig till bakvingarnas som 66 : 59, deras bredd till bakvingarnas som 38 : 28.

Framvingens (fig. 32 c) framkant är nästan rak, så långt som postmarginalribban når, men med en liten, grund inskärning, där marginalribban börjar; spetsen är jämnt rundad och bakkanten är något insvängd

på båda sidor om det smala veck, vari bakvingens hakborst gripa tag. Subcostalribban löper parallellt med vingens framkant, är blott omkring hälften så bred som marginalribban samt är mörkare färgad än denna och bär omkring 25 borst; deras längd förhåller sig till varandra som 22:18,5. Vid övergången mellan subcostal- och marginalribban finnas fyra runda porer. Radius (fig. 33) är mycket kort och bildar med

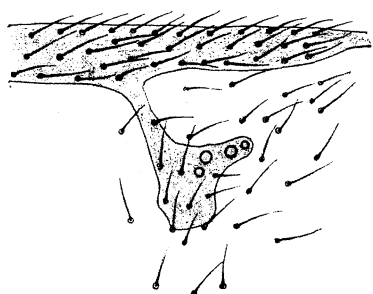


Fig. 33. Granfröstekeln (*Torymus azureus* BHN). Radius och postmarginalribban.  
Radius and postmarginal vein.

postmarginalribban en nästan rät vinkel; dess huvud (det s. k. stigma) är lika långt som själva radius, omkring  $1\frac{1}{2}$  så långt som brett, och utsänder i främre hörnet ett smalt, i spetsen rundat utsprång. Det bär omkring 7 hår samt fyra runda porer, av vilka de två mellersta äro större än de båda andra. Postmarginalribban är kort, blott  $\frac{1}{4}$  av marginalnerven.

Bakvingen (fig. 32 d) är nära basen böjd något bakåt och avsmalnar från

mitten åt båda sidor; framkanten är nästan rak, med undantag av i den inre  $\frac{1}{6}$ . Subcostas längd förhåller sig till vingens som 7:12; den löper i sin inre  $\frac{1}{3}$  i vingens framkant och är här dubbelt så bred som i de yttre  $\frac{2}{3}$ , böjer därefter något bakåt och sedan åter framåt, så att ett smalt, trekantigt parti bildas framför densamma, som är nära 6 gånger så långt som brett.

Abdomen är hos hanen nästan cirkelrund i omkrets, hos honan är den mera högväld och tillplattad från sidorna. Hanens penis är avbildad i fig. 34. Då detta organ i allmänhet ej undersökes hos de mindre parasitsteklarna, är det omöjligt att avgöra, vilka

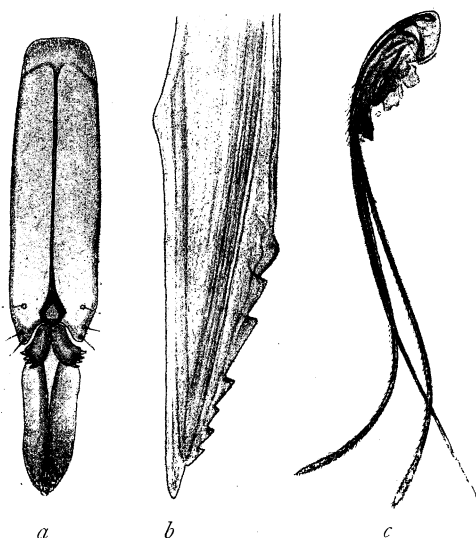


Fig. 34. Granfröstekeln (*Torymus azureus* BHN).  
a, penis; b, spets av terebra; c, ägglägningsröret.  
a, penis; b, top of the terebra; c, ovipositor.

av dess karaktärer, som äro släkt- resp. artkaraktärer, varför vi endast hänvisa till figuren. Som ASHMEAD (1883, s. 15) påpekar, vore det syn-

nerligen önskvärt, om detta organ bleve undersökt hos parasitsteklarna, då man har all anledning förmoda, att det skall lämna goda bidrag till arter-

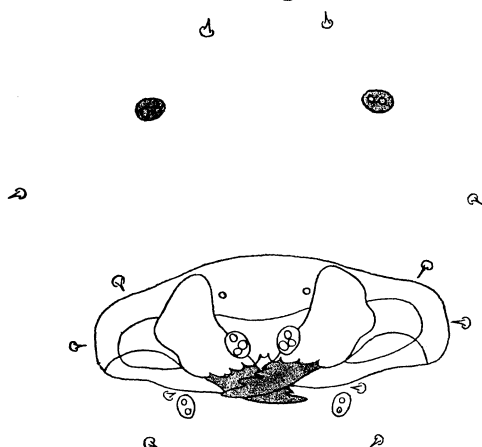


Fig. 35. Granfröstekeln (*Torymus azureus* BHN).

Huvud av larven, sett framifrån.

Head of larva, frontal aspect.

bakåt samt ligger bågböjd inne i fröet. På huvudet (fig. 35) urskiljes en tväroval, brungul ring, mot vilken mandiblerna leda. Dessa senare äro av en helt annan typ än hos *Megastigmus*-larverna (jfr SEITNER II, fig. 48 och 54); de avsmalna nämligen successivt från basen mot spetsen, medan de hos *Megastigmus*-larven äro jämbreda i den inre hälften och plötsligt avsmalna nära mitten, så att den yttre kanten har ett stort, trubbigt utskott. De äro hos *Torymus azureus* försedda med fyra skarpa tänder, vilka tilltaga i storlek mot spetsen.

För övrigt märka vi, att överläppens kant är oregelbundet naggad, samt att densamma på översidan nära framkanten bär ett par sinnesorgan. Vidare märkas på ryggsidan ytterligare ett par tappformiga organ och ett par liknande bakom kitinringens ventrala sida, vilkas homologisering är osäker, varjämte ett antal små, parvis ordnade, tappformiga borst äro placerade runt densamma.

#### Beskrivning av puppan.

Puppan (fig. 36) företer inga karakteristiska kännetecken eller anpassningar för att kunna skjuta sig fram före kläckningen, som exempelvis *Perrisia strobil*'s puppa gör. Detta sammanhänger med, att den ej företager någon förflyttning före kläckningen, utan att det är den färdiga insekten som banar sig väg ut.

nas och släktenas karaktäristik.

Honans ägglägningsrör (fig. 34) är mycket längre än kroppen (11:7,5) och  $2\frac{1}{2}$  gånger abdomens längd, fint hårigt samt till färgen svart. Själva terebran är brunröd till färgen och i spetsen viggformig, med omkring 8 skarpa, bakåtriktade tänder (fig. 34 b).

#### Beskrivning av larven.

Larven är till färgen vit, dess längd är 2,9 mm, bredden 1,16 mm. Den är starkt välvd på ryggsidan och avsmalnar

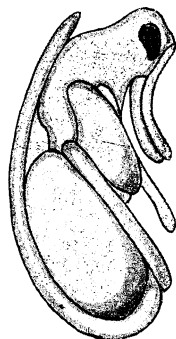


Fig. 36. Puppa ♀ av granfröstekeln (*Torymus azureus*).

Pupa ♀, lateral aspect.

På puppan märka vi alla imagos organ, och hos honan ligger det långa ägglägningsröret böjt upp efter ryggen och når ända fram till framkanten av protorax (fig. 36).

### Förpuppningen.

Sättet för granfröstekelns förpuppning synes fullständigt överensstämma med granfrögallmyggans. Larven lämnar fröet och förpuppar sig i kottefjällets bas. Håligheter i detta likna mycket granfrögallmyggans utifrån, men skiljas lätt från dessa, genom att de ej innehålla någon kokong. Vid kläckningen skjuta sig pupporna ej fram ur håligheter, och de sakna också, som förut nämnts, alla tillpassningar härför. Djuren kläckas inne i hålorna och imagines bita ett cirkelrunt hål i väggen, varigenom de krypa ut.

De data, som föreligga till bevis för detta, äro följande: påträffandet av samma larv i fröna som i ovan nämnda håligheter i kottefjällen, isolering av dylika kottefjäll med dels något öppnade, dels oöppnade hålor och kläckning ur dessa av *Torymus azureus*.

Emellertid föreligga vissa skäl, som tala för möjligheten av, att det endast är vid överbefolkning i kottarna och brist på frön som förpuppningen sker i kottefjällen.

Det prov, som valdes för undersökning, var ett, ur vilket en otrolig mängd såväl granfrögallmyggor som frösteklar kläckts — detta för att spara tid vid den i och för sig mycket tidsödande undersökningen, genom att minska risken att förgäves undersöka kotte efter kotte utan att påträffa några djur — och då kottarna samtidigt voro gamla och endast innehöllo ett fåtal dugliga frön, är det möjligt, att i viss mån abnorma förhållanden förelegat, som drivit fröstekellarverna att angripa kottefjällen.

Å den andra sidan voro det ej förvånande, om *Torymus* normalt förpuppade sig på samma ställe, som *Perrisia strobi* bevisligen gör under normala förhållanden, nämligen i kottefjällen, då ju denna metod för den förra innebär samma fördelar som för den senare (jfr sid. 1171—1174).

Slutligen synes det kunna förekomma, att *Torymus* någon gång förpuppar sig i *Perrisias* kokong. I två enstaka fall, då denna senares kokonger isolerats, kröpo nämligen *Torymus* ur dem, och i kokongen påträffades bredvid *Torymus*' pupphud lämningar av, som det syntes, *Perrisia*'s larvhud.

Huruvida här föreligger ett fall av verklig parasitism eller ej, få kommande undersökningar visa. Skulle det förra vara fallet, så föreligger här ett hitills kanske rätt enastående fall, då en insekt uppträder alternativt som fröätare och parasit.

Utbredning. Som av kartan fig. 40 framgår, är granfröstekeln i likhet med granens båda andra skadeinsekter spridd över hela landet.

### Granfröstekelns parasit, *Aprostocetus strobilanæ* RATZ.

Som längre fram närmare kommer att utvecklas, har jag genom den av mig föreslagna metoden att grafiskt sammanställa kläckningsdata och den dagliga numerären av de olika kotteinsekterna vunnit data, som tala för, att *Aprostocetus strobilanæ* är granfröstekelns parasit. RATZEBURG uppger också, att han funnit den i grankottar, angripna av grankottvecklaren, ur vilka i synnerhet *Torymus azureus* kläckts. Om andra arter av samma släkte vet man, att de äro parasiter på gallsteklar.

Arten beskrevs av RATZEBURG under två olika namn, beroende på att könen äro varandra mycket olika. Hanen kallades *erythrophthalmus* och fördes först till släktet *Trichoceras* (I, s. 171, fig. 21, pl. 3) sedan till *Genioceras* (II, s. 175). Honan däremot fördes till släktet *Eulophus* under namn av *E. strobilanæ* (I, s. 166). Senare författare ha ej heller lyckats klargöra dessa formers samhörighet, och i SCHMIEDEKNECHTS stora monografi över Chalcididerna figurerar hanen som en *Tetrastichus*-art (s. 474), medan honan återfinnes under släktet *Entedon*. Vid mina första bestämningsförsök med tillhjälp av RATZEBURGS arbeten — vilka fortfarande äro de enda uttömmande dylika över de parasitsteklar, som finnas i grankottar — återfanns också såväl *Genioceras erythrophthalmus*, som *Eulophus strobilanæ*.

Men vid den grafiska sammanställningen av kläckningsdata visade sig en mycket iögonfallande överensstämmelse mellan dessa formers kurva. De hade samma form och hanens låg något före honans, alldeles som förhållandet var med de olika könen hos granfrögallmyggan, grankottvecklaren och granfröstekeln; detta talade för, att de tillhörde samma art, och vid närmare undersökning visade det sig, att vingarna med deras karakteristiska vingribba och s. k. stigma, karaktärer, som äro gemensamma för båda könen, i minsta detalj voro av samma byggnad, och att de följaktligen tillhörde samma art. Denna bestämning har sedermera kontrollerats av dr RUSCHKA i Wien, som emellertid förde arten till släktet *Aprostocetus* WESTWOOD.

#### Beskrivning.

Mått: ♂ längd (exkl. huvudet) 1,45 mm, abdomens längd 0,78 mm, antennernas längd 0,78 mm.

♀ längd 2,2—3 mm, abdomens längd 1,5 mm, antennernas längd 0,58 mm.

Färgen är svart, antenner och lår mörkt svartbruna; de senares spets samt skenben och tarser smutsigt brungula, spetsen av tarserna och prätarserna mörkare.

Huvudet (fig. 37 a) är i omkrets trekantigt med rundade sidor; dess bredd förhåller sig till längden som 19:11. Ytan visar en mycket fin nätskulptur, och pannan blir efter döden djupt intryckt med undantag av ett parti ovanför labrum. Antennerna sitta på gränsen mellan den nedre och den mellersta tredjedelen, i jämnhöjd med ögonens nedre kant.

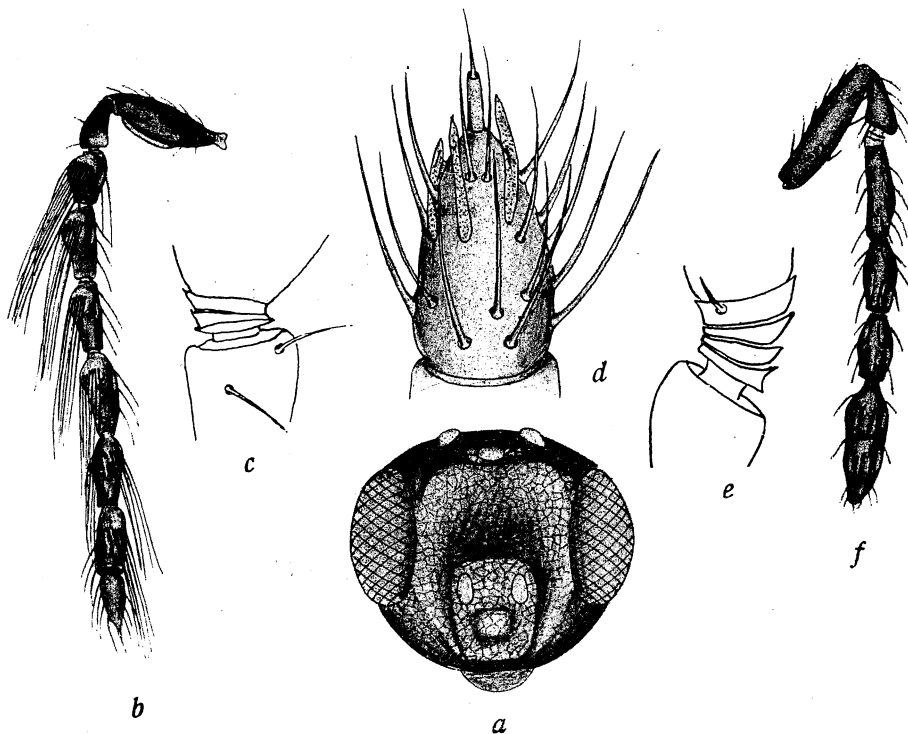


Fig. 37. *Aprostocetus strobilanæ* (RATZ.). a, huvud ♂, sett framifrån; b, antenn ♂; c, ringleder ♂; d, spetsled av antenn ♂; e, ringleder ♀; f, antenn ♀.

a, head capsule, frontal aspect; b, ♂ antenna; c, ring segments of ♂ antenna; d, terminal segment of ♂ antenna; e, ring segments of ♀ antenna; f, ♀ antenna.

Antennerna (fig. 37 b—f). SCHMIEDEKNECHT uppger, (1909 s. 479) att släktet *Aprostocetus* antenner äro 9-ledade. Detta är emellertid en sanning med modifikation, som på sin höjd skulle kunna gälla honorna, om man anser dessa blott hava en ringled, men ej hanarna, vilka, om man räknar en ringled, hava 10-ledade antenner.

Det är emellertid uppenbart, att ringlederna ej undersökts vid tillräckligt stark förstoring, varför uppgifterna om deras antal äro felaktiga.

Vid närmare undersökning visar det sig, att antalet ringleder är olika hos de båda könen. Hos hanen kan man urskilja två tydliga ringleder

och spår av en tredje (fig. 37 c); hos honan finnas tre tydliga ringleder och spår av den fjärde (fig. 37 e).

Hanens antenner (fig. 37 b) äro 11-ledade, skaftet är klubbformigt och tillplattat från sidorna, med en skarp köl på undersidan, samt nära tre gånger så långt som största diametern (14:5); 2:dra leden, den s. k. *pedicellus*, är ej fullt hälften så lång som skaftet (6:14); på densamma följa två mycket smala, men dock tydligt avsattna leder, de s. k. ringlederna eller *anelli* (fig. 37 c). De följande 5—9 lederna, vilka bilda den s. k. *funiculus*, äro av en egendomlig byggnad; deras underkant bildar en rät linje, men översidan är i den basala hälften starkt uppsvälld, så att ledens diameter där är mera än  $1\frac{1}{2}$  gång diametern vid spetsen. På denna uppsvällda del sitta i en tvärrad 12—14 långa borst, vilka äro nästan lika långa som tre av lederna tillsammans. Ledernas längd förhåller sig till varandra som 6:8:9:10:8. Den 10:de och 11:te leden, vilkas längd förhåller sig till varandra som 8,5:6, bilda tillsammans en klubba, som ej är tjockare än de föregående lederna; på den 10:de leden finnes en likadan tvärkam av långa borst som på de föregående lederna; den 11:te leden är utdragen till en smal spets, på vilken ett fint borst sitter (fig. 37 d). Lederna 5—11 hava dessutom spridda, finare

hår, vilkas längd blott obetydligt överstiger ledernas, samt 3—5 sinnesorganen var i form av smala, längsgående, glasklara lister, vilka fram till äro tillspetsade (fig. 37 d).

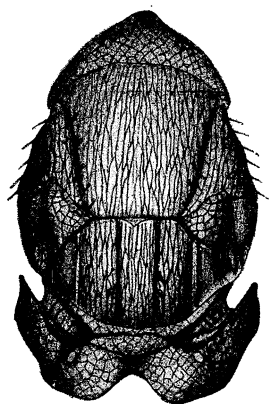


Fig. 38. *Aprostocetus strobilana* (RATZ.). Thorax och propodeum.

Thorax and propodeum.

Honans antenner (fig. 37 e—f) äro skenbart 9-ledade, men bestå i verkligheten av 11 leder liksom hos hanen, ehuru lederna äro utbildade på ett helt annat sätt. Skaftet är nästan lika långt som hos hanen (13:14) men nästan jämnsmalt, ej klubblikt, och mera än fyra gånger så långt som diametern; 2:dra leden är av samma längd som hos hanen men smalare. På denna följa 3—4 mycket smala men vid stark förstoring tydligt skilda ringleder (fig. 37 e). Av de övriga bilda lederna 6—8 den s. k. *funiculus*; dessa tilltaga i bredd mot spetsen, men den 6:te leden är längre än de båda andra (8:6), som äro lika långa; lederna 9—11 bilda en tydlig, långsträckt, oval klubba; 11:te leden är utdragen i spetsen och bär där ett litet hår; 6—11 lederna bära 6—8 sinnesorgan var av samma typ som hos hanen.

Mandiblerna hava två tänder och en antydning till en tredje i form av en liten rundad lob bakom den 2:dra tanden.



Torax (fig. 38); protorax omfattar kragformigt basen av mesotorax, är synlig uppfifrån samt något utskuren i bakkanten och besatt med talrika borst, av vilka de vid bakkanten befintliga äro längre än de övriga; dess ytskulptur består av fina, polygonala linjer; mesonotum är tvärt avskuren baktill, med raka sidor och skarpt insänkta parapsidfårar; dess största bredd, som är i framkanten, förhåller sig till bredden i bakkanten som 11:6 och till längden som 11:10. Innanför parapsidfårorna sitter en rad av 4—5 kraftiga borst. Ytskulpturen är nätformig med mycket långsträckta och smala maskor.

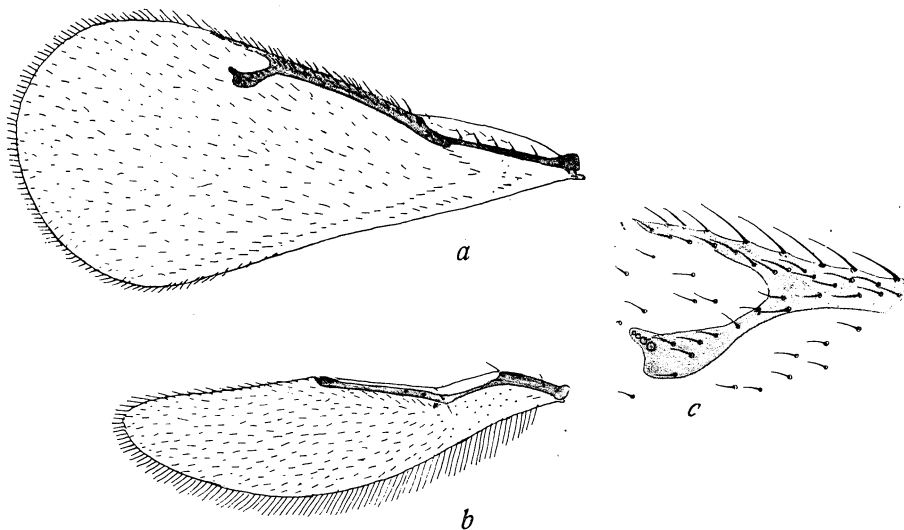


Fig. 39. *Aprostocetus strobilæ* (RATZ.). *a*, framvinge; *b*, bakvinge; *c*, radius och post-marginalribba.

*a*, anterior wing; *b*, posterior wing; *c*, radius and postmarginal vein.

*Scapulæ* hava en nätformig teckning liknande pronotums och bära omkring 7 hår; *axillæ*'s ytskulptur överensstämmer däremot med mesonotums. Skutellen är  $\frac{1}{3}$  kortare än mesonotum, sexkantig i omkrets; dess bredd förhåller sig till längden som 5:3. Den genomdrages något utanför framhörnen på längden av två parallella åsar och bär nära mitten i den bakre hälften tre par borst, ordnade i två, framåt svagt konvergerande längslinjer; ytskulpturen överensstämmer med mesonotums.

Metanotum är mycket smal och jämbred samt genom två längsgående åsar delad i tre lika stora delar, av vilka sidodelarna äro djupt insänkta, hava 4—6 längsgående smala åsar och i framkanten bära två små hår. Propodeum saknar åsar och fårar och har endast den fina nätådriga skulptur som pronotum; den är mycket djupt utskuren för petiolus.

Vingarna (fig. 39 b—d).

Framvingarna (fig. 36 b) äro något mera än dubbelt så långa som deras största bredd (15:7) samt fint håriga över hela ytan, med undantag av den innersta delen bakom subcostalribban och ett mycket smalt område innanför bakkanten.

Subcostalribban är endast obetydligt kortare än marginalribban, men blott hälften så bred och avsmalnar så småningom utåt; den bär 5—6 lika långa borst och på den smala strimma av vingen, som befinner sig framför subcostalribban, finnes en rad av 14—16 mycket små hår.

Subcostalribban övergår ej gradvis uti marginalribban, utan den senares bakkant, som böjer sig i båge bakom den förras spets, är genom ett mellanrum skild från denna, och vid övergången mellan ribborna är ett ljusare tvärband.

Marginalribban är jämbred och tätt besatt med borst såväl på över- sidan som i framkanten; postmarginalribban är mycket kort. Radius når nästan  $\frac{1}{3}$  av marginalribbens längd och är i den främre hälften smal, omkring  $\frac{1}{8}$  av längden, men vidgar sig successivt till det avlångt trekantiga stigmat, som har det bakre hörnet nästan rätvinkligt, medan det främre är utdraget i en spets; på stigmat finnas omkring 8 hår samt i en smal rad i det främre hörnet 4 porer, vilka avtaga i storlek utåt.

Bakvingens längd förhåller sig till

framvingens som 6:7,5, dess bredd till densamma som 16:35. Dess framkant bär endast små, tilltryckta hår, men spetsen och hela bakkanten kantas av en tät frans av hår, som tilltager i bredd mot vingens bas. Subcostalribban följer först vingens framkant och bär tre hår, två i

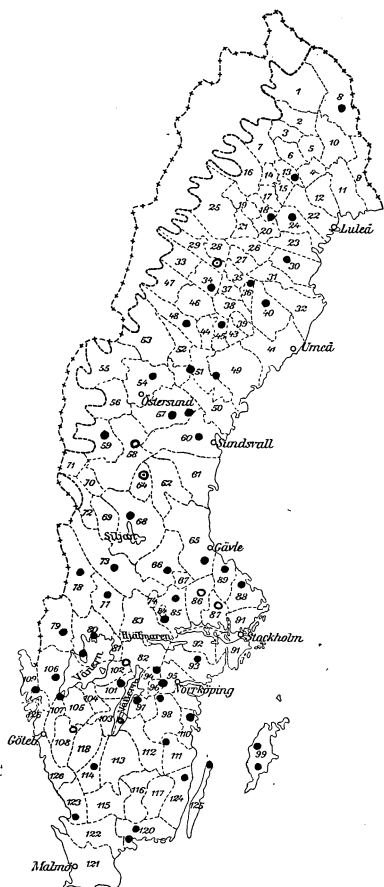


Fig. 40. Karta, utvisande förekomsten av granfröstekeln (*Torymus azureus* BHN) och *Aprostocetus strobilanae* (RATZ.) i kotteprov, insamlade vintern 1915—1916. ● = båda arterna; ○ = *Torymus*; ⊙ = *Aprostocetus*. Map, showing the occurrence of *Torymus azureus* BHN and *Aprostocetus strobilanae* in spruce-tree cones, collected during the winter 1915—1916. ● = both species, ○ = *Torymus*, ⊙ = *Aprostocetus*.

framkanten, ett i bakkanten i jämnhöjd med det yttre av de båda främre; därefter böjer den sig snett bakåt, löper något innanför och parallellt med vingens framkant, som gör en motsvarande böjning, och avsmalnar till ungefär hälften av den förra bredden. Därefter vidgar den sig åter, böjer sig snett framåt och löper tätt innanför framkanten till något utanför vingens mitt, där de tre hakborsten, varmed bakvingen vid flykten förenas med framvingen, äro belägna.

Utbredning. Av kartan fig. 40 framgår, att *Aprostocetus* följer *Torymus* över hela landet.

### Granfröstekeln, (*Torymus azureus*) och dess parasit, *Aprostocetus strobilanæ*.

För att söka få en föreställning om parasitens betydelse har tabellen IV sammanställts, som visar kläckningsresultaten för 200 grankottar från 58 lokaler. Vi se därav, att endast på två lokaler förekommer *Aprostocetus* utan att *Torymus* samtidigt finnes. Men i båda fallen är den förra mycket fåtalig, resp. 1 och 6 exemplar, och sannolikt förhåller det sig så, att *Torymus* varit så ytterligt sparsam, att alla dukat

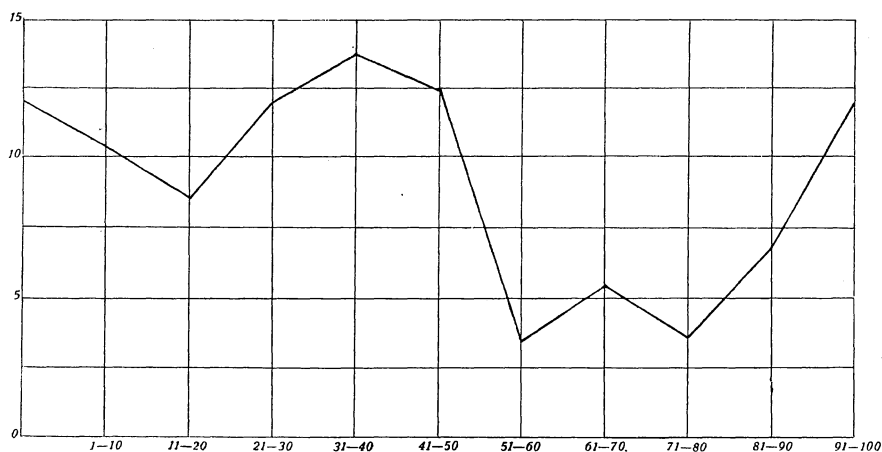


Fig. 41. Kurva utvisande lokalernas fördelning, procentvis uträknad, efter av *Aprostocetus* angripna *Torymus*.

Diagram, showing the distribution of the localities according to the percentage of *Torymus* parasitized by *Aprostocetus*.

under för *Aprostocetus*. I fig. 41 äro tabellens uppgifter grafiskt sammanställda, så att 11 olika grader av parasitinfektion äro urskilda och de olika lokalernas fördelning på dem procentvis uträknad.

För jämförelsens skull hänvisa vi till den på samma sätt för granfrögallmyggan och dess parasit, *Platygaster contorticornis* erhållna kurvan

**IV. Tabell, utvisande förekomsten av *Torymus azureus* och *Aprostocetus strobilanæ* i kotteprov, insamlade vintern 1915—1916.**

Table IV, Showing the occurrence of *Torymus azureus* and *Aprostocetus* in spruce-tree-cones, collected during the winter 1915—1916.

Lokalens eller revirets namn	<i>Torymus azureus</i>	<i>Aprostocetus strobilanæ</i>	Procent av <i>Aprostocetus</i> angripna <i>Torymus</i> -larver	Lokalens eller revirets namn	<i>Torymus azureus</i>	<i>Aprostocetus strobilanæ</i>	Procent av <i>Aprostocetus</i> angripna <i>Torymus</i> -larver
Pajala .....	18	146	88,3	Västerås .....	4	0	0
Storbacken .....	209	58	21,7	Enköping .....	10	0	0
Vargiså .....	46	201	81,3	N:a Roslag .....	49	22	30,9
Älvsby .....	16	300	94,9	Örbyhus .....	29	20	40,8
S:a Sorsele .....	0	1	100	Bjurfors .....	13	47	78,3
Jörn .....	12	91	88,3	Nyköping .....	38	2	5
Ö:a Stensele .....	14	7	33,3	Karlsby .....	7	6	46,1
Lycksele .....	7	99	93,3	Gullberg .....	2	3	60
Degerfors .....	36	115	76,1	Linköping .....	13	9	40,9
Ö:a Åsele .....	4	98	96,1	S:a Gottland .....	500	96	11,2
Dorotea .....	9	94	91,2	N:a Gottland .....	509	5	0,9
Sollefteå .....	47	23	32,8	Tiveden .....	0	0	0
Junsele .....	18	10	35,7	Granvik .....	63	333	83,4
Östersund .....	1	15	93,7	Kinne .....	55	26	32
Bräcke .....	11	9	45	Slättbyggd .....	30	0	0
Rätan .....	1	0	0	Dalsland .....	7	2	22,2
Hede .....	16	18	52,9	Hunneberg .....	28	24	46,1
Medelpad .....	37	21	36,2	Uddevalle .....	28	1	3,4
Hamra .....	0	6	100	Mark .....	16	0	0
Gästrikland .....	25	20	44,4	Tjust .....	270	8	2,9
Bispgården .....	13	23	63,8	Aspeland .....	229	74	24,4
Kopparberg .....	3	7	70	Eksjö .....	4	0	0
Västerdalarna .....	53	5	8,62	Västbo .....	8	3	27,2
Filipstad .....	6	3	33,3	Jämsjöslätt .....	308	107	25,7
Fryksdal .....	140	31	18	Nättraby .....	225	4	1,7
Arvika .....	8	2	20	Ulfshult .....	16	37	69,8
Karlstad .....	15	9	37,5	Halmstad .....	193	31	13,8
Grönbo .....	3	1	25	Kalmar .....	723	139	16,1
Köping .....	25	12	32,4	Öland .....	560	71	11,2

fig. 29. Vi se av densamma, att *Aprostocetus* är en synnerligen effektiv parasit, som i de behandlade proven övergår *Platygaster* i fråga om infektionens styrka. Under det att den senare i omkring 63 % av lokalerna ej dödat mera än 20 % av granfrö gallmyggan, är motsvarande siffra för *Aprostocetus* ej mera än omkring 30 %. För övrigt märka vi, att båda kurvorna sjunka vid 50—60 % infektion; men medan största procenten lokaler för *Platygaster* ligger vid 0 % infektion, är motsvarande siffra för *Aprostocetus* 30—40 % infektion. För övrigt sjunka båda kurvorna hastigt vid infektionsgraden 50—60 %, men sedermera visar kurvan för *Aprostocetus* ett mycket egendomligt förlopp, i det att den från 70—80 %

infektion stiger mot 90—100 %, så att ej mindre än 12 % av lokalerna ligga inom denna klass.

Det är naturligtvis i och för sig ej otänkbart, att parasitinfektionen är så stark på så många lokaler, men den sannolikaste förklaringen på fenomenet erhålla vi genom att närmare studera kläckningsresultaten för dessa lokaler. I tabell V äro sammanställda kläckningssiffrorna från dem. Vi lägga omedelbart märke till, att det är samma lokaler, där å ena sidan granfrögallmyggan var mycket talrik, å den andra sidan *Platy-gaster* antingen saknades eller var mycket sällsynt. Detta sammanträffande kan knappast vara tillfälligt, utan synes tala för, att ett samband existerar mellan dessa fenomen: granfrögallmyggans talrikhet, *Platygasters* sparsamma förekomst, fröstekelns sparsamma förekomst och *Aprostocetus*' talrikhet.

**V. Tabell, utvisande antalet granfrögallmyggor och deras parasiter i de prov, där *Aprostocetus* nådde sin högsta numerär.**

Table V, Showing the number of *Perrisia strobi* and its parasite *Platygaster contorticornis* in those localities where *Aprostocetus* attained its largest number.

Lokalen eller revirets namn	<i>Perrisia strobi</i>	<i>Platygaster contorticornis</i>	<i>Torymus azureus</i>	<i>Aprostocetus strobilanae</i>
Pajala .....	256	4	18	146
Vargiså .....	493	0	46	201
Älvsby .....	91	2	16	300
Jörn .....	60	0	10	91
Lycksele .....	341	0	7	99
Degerfors .....	628	0	36	115
Ö:a Åsele .....	677	0	4	98
Dorotea .....	90	0	9	94
Östersund .....	80	0	0	15

Granfrögallmyggans och fröstekelns larver leva båda i granens frön och konkurrera följaktligen om födan; kläckningsdata visa, att den förra uppträder tidigare än den senare, och det finnes ingen rimlig anledning att förmoda, att ej dessa data avspegla utvecklingen, sådan den försiggår i naturen. Om därför en hög procent av fröna angripas av granfrögallmyggan, minskas i samma mån möjligheterna för granfröstekeln att finna oangripna frön för sin avkomma, och dess numerär sjunker.

Samtidigt har av orsaker, som vi ej närmare känna, men som vi kunna förmoda vara klimatiska faktorer (jfr s. 1180—1181) *Platygaster* ej kommit till utveckling. När nu *Aprostocetus* uppträder, finner den en mängd

frön angripna av granfrögallmyggans larver — vilka senare ej äro angripna av några parasiter — varemot granfröstekelns larver förekomma ytterst sparsamt. När således dess naturliga föda tryter, angriper den i stället granfrögallmyggans larver, och följden härav visar sig i det stora antalet *Aprostocetus* — i Älvsby exempelvis 300 — trots det att *Torymus* förekommer mycket sparsamt.

### En metod att utröna de resp. värddjurens parasiter.

Då alla kotteproven i regel innehöllo en mängd olika insekter, var det naturligtvis omöjligt att draga några direkta slutsatser angående förhållandet mellan värddjur och parasiter.

I vanliga fall kan man, om i en växt eller växtdel på träffas flera olika skadeinsekter, isolera dessa och uppföda dem var för sig för att få reda på de olika arternas parasiter. Detta lät sig ej göra med kotteinsekterna och framför allt ej med fröinsekterna; ty att av fröens utseende avgöra, vilken insekt som fanns i dem, var omöjligt, och att skära hål på fröna skulle innebära ett för våldsamt ingrepp, som insekterna ej skulle kunna uthärda.

Det blev därför nödvändigt att tillgripa en annan metod för att söka lösa dessa frågor nämligen att dagligen eller varannan dag vittja burarna och i tabeller uppföra de på detta sätt erhållna kläckningsdata.

Jag utgick därvid från det antagandet, att en viss bestämd relation existerade mellan värddjuret och parasiten i fråga om tiden för deras uppträdande.

De senare äro ju såväl morfologiskt som biologiskt tillpassade till sina värddjur och uppträda i naturen med osviklig säkerhet vid den för dem gynnsammaste tidpunkten. Denna relation kan naturligtvis vara olika hos olika arter, beroende på om det är värddjurets ägg, larv, puppa eller imago, som parasiten angriper.

Det är visserligen santt, att djuren i kläckningslådorna ej äro utsatta för de värme-, ljus- och fuktighetsförhållanden, som möta dem i naturen, och att deras utveckling högst väsentligt påskyndas i kläckningslådorna; och det är ej omöjligt, att en viss del av dem till följd härav dukar under. Det skulle därför naturligtvis ha varit vida bättre, om kottarna fått klängas under fullt naturliga förhållanden; men innan den entomologiska avdelningen får ett insektarium, kunna anordningar för dylikt ändamål ej vidtagas. Men å den andra sidan var det sannolikt, att dessa ändrade förhållanden skulle inverka på samma sätt på både värddjur och parasit, så att ej relationen mellan tiden för deras uppträdande skulle ändras.

Därjämte hade man vissa hållpunkter, ty man visste eller kunde i varje fall av storleksförhållandena draga den säkra slutsatsen, att *Ichneumoniderna* ej kunde ha annat värddjur än grankottvecklaren. Härigenom förenklades problemet högst betydligt. Det gällde först att se, huru dessa parasiters kläckningsdata förhöllo sig till grankottvecklarens. Visade det sig sedermera, att vissa parasiter på samma sätt grupperade sig om det ena eller andra värddjuret, som dessa gjorde, kunde man vara berättigad att antaga, att vi i dessa hade detta värddjurs parasiter.

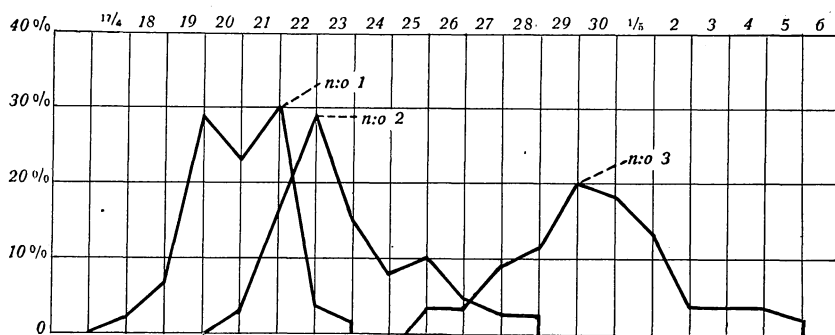


Fig. 42 a. Grafisk framställning av kläckningssiffrorna, procentvis uträknade för varje ar för *Perrisia strobil* (no. 1), *Laspeyresia strobilella* (no. 2) och *Torymus azureus* (no. 3) under tiden 17 april—6 maj 1916. Prov från Kungsör, Köpings revir.

Diagram, showing the number of *Perrisia strobil* (no. 1), *Laspeyresia strobilella* (no. 2) and *Torymus azureus* (no. 3), calculated in % for each species, hatched 17/4—6/5 1916. Material from Kungsör, Köping.

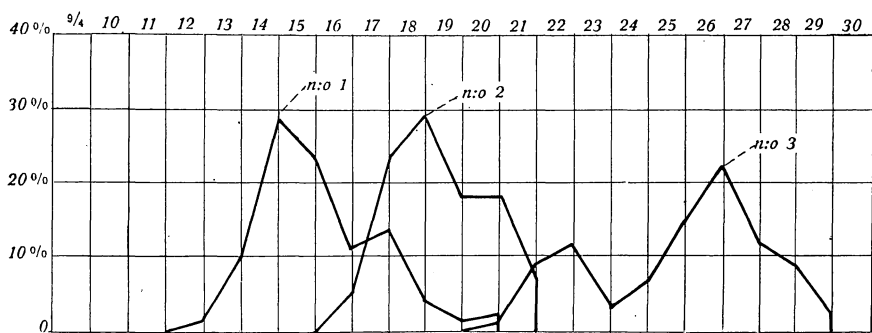


Fig. 42 b. Samma kurvor för tiden 9—30 april 1916. Prov från Forshem, Kinne revir. Diagrams of the same species 9/4—30/4 1916. Material from Forshem, Kinne.

En mycket viktig förutsättning för att man skulle lyckas, var emellertid, att värddjuren ej uppträdde samtidigt, utan i en viss följd.

Det framgick emellertid redan vid de första kläckningarna, att de tre skadeinsekterna uppträdde i en viss bestämd tidsföljd; först visade sig frögallmyggorna, därefter grankottvecklaren och till sist fröstekeln. Detta

överensstämmer också med, vad man ofta förut konstaterat, när samma del av en växt angripes av flera insekter, nämligen att de ej uppträda samtidigt utan i en viss följd.

Innan vi gå in på metoden i detalj, skola vi taga de tre värddjurens uppträdande i skärskådande.

Fig. 42 a visar kläckningsresultaten för Kungsör under tiden  $17/4-6/5$ . För bättre jämförelses skull äro siffrorna omräknade i % av varje arts totala numerär och båda könen dagligen hopsummerade.

Vi se, att gallmyggorna (n:r 1) börja framkomma den 17 april och hastigt tilltaga i antal, så att den 19 nära 30 % kläckts; den 20 inträder någon minskning — beroende på att hanarnas antal redan var på nedgående, innan honorna nått maximum. Den 22 kläcktes ytterligare 30 % av hela antalet, varefter kurvan hastigt faller. Tre dagar efter gallmyggorna börjar grankottvecklaren (n:r 2), stiger hastigt, når redan två dagar senare sin kulmen med 28 % och sjunker sedan hastigt.

Ej förrän grankottvecklaren nästan upphört att framkomma, börjar *Torymus* (n:r 3) att visa sig, och dess kurva stiger och sjunker avsevärt långsammare än de båda andra arternas.

Kurvorna fig. 42 b visa liknande förhållanden; den 14 april når granfrö-

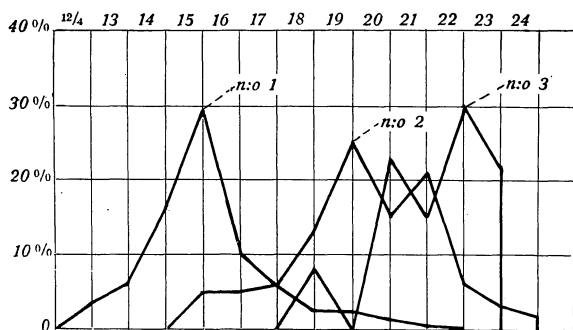


Fig. 43. Kläckningssiffror för *Perrisia strobi* (n:o 1.), *Laspeyresia strobilella* (n:o 2) och den senares parasit, *Nemeritis cremastoides* (n:o 3), uträknade som i föregående figur, under tiden 12—24 april 1916. Prov från Lillögda, Ö: a Åsele revir.

Diagrams of *Perrisia strobi* (no. 1), *Laspeyresia strobilella* (no. 2) and *Nemeritis cremastoides* (no. 3), calculated as in fig. 42,  $12/4-24/4$  1916. Material from Lillögda. Ö: a Åsele.

gallmyggen kulmen, den 18 inträffar det samma för grankottvecklaren och ej förrän den 26 för granfröstekeln. De båda förras kurvor gå också hastigare uppåt än granfröstekeln, liksom i provet från Kungsör.

Den tidsskillnad i fråga om kläckningen, som var nödvändig, för att man skulle kunna få en tydlig gruppering av parasiterna omkring värddjuren, fanns således.

Se vi nu efter, huru de övriga av de vanligast i kottarna förekommande insekterna förhålla sig, så framgår det av fig. 43, att *Nemeritis*, som vi veta vara en parasit på grankottvecklaren, börjar framkomma tre dagar efter densamma och upphör en dag senare. Båda kurvorna äro



tvåtoppiga, beroende på att hanarnas numerär börjar sjunka, innan honornas hunnit att stiga; för övrigt se vi, att kurvorna noga följas åt, men att *Nemeritis*' toppar ligga en dag efter grankottvecklarens. Denna korta tidsskillnad motsvaras i naturen säkerligen av en avsevärt längre sådan, då det är sannolikt, att *Nemeritis* ej lägger sina ägg i alldeles nykläckta larver av grankottvecklaren.

Vi kunna således av de i fig. 43 framställda kläckningssiffrorna draga den slutsatsen, att parasitens kurva noggrant följer värddjurets med en tidsskillnad av ett par dagar.

Återvända vi så till provet från Köping och rita in de övriga vanligare formernas kurvor (fig. 44 a), så finna vi, att *Platygaster* tydligt förhåller sig till *Perrisia* på samma sätt som *Nemeritis* till grankottvecklaren, med den skillnaden, att *Platygaster* framkommer något tidigare än *Perrisia*. På *Perrisias* kurva se vi även två toppar, med två dagars mellanrum, vilka ha samma orsak som hos *Nemeritis* och grankottvecklaren (kurva fig. 43); på *Platygasters* kurva se vi däremot, att toppen är avskuren, vilket beror på att honorna, som hos denna art äro vida talrikare än hanarna, tilltagit i precis samma grad som hanarnas antal minskats, så att procenten kläckta djur under två dagar är densamma.

Dessa båda kurvor måste därför anses tydligt tala för, att *Platygaster* är *Perrisias* parasit, vilket var sannolikt även av den anledningen, att andra *Platygaster*-arter visat sig vara exklusiva specialister på gallmygg-larver.

Vid den efterundersökning, som gjordes, och för vilken förut (s. 39) redogjorts, lyckades det också fastställa, att denna på grund av kläckningsdata dragna slutsats var riktig. I en tom larvhud av *Perrisia* påträffades en *Platygaster*, som ej förmått krypa fram ur kokongen utan omkommit där, och därmed lämnat bevis på tillförlitligheten av den ovan föreslagna metoden att vid komplicerade biocönosor använda kläckningsdata för att utröna de olika värddjurens parasiter.

Kurvorna fig. 44 b visa samma sak ännu tydligare, emedan *Perrisias* och *Laspeyresias* kurvor ligga längre ifrån varandra. *Platygaster* börjar framkomma den 9 april, men endast i enstaka individ under de första fyra dagarna, den 15 når den hastigt sin kulmen med över 35 %, en dag senare än *Perrisia*. I detta fall fortsätter *Perrisia* att framkomma enstaka ända till den 22, och detsamma gäller om *Platygaster*, som ej upphör förrän den 24.

Återstår granfröstekeln och *Aprostocetus strobilanæ*. Som förut framhållits, börjar den förra att framkomma, först när granfrögallmyggan och grankottvecklaren praktiskt taget upphört därmed, och dess kurva är av en helt annan typ. Medan båda granfrögallmyggans och grankottvecklarens kurvor hastigt nå upp till 30 %, och deras huvudmassa till följd därav

framkommer under loppet av några få dagar, när *Torymus*' kurva knappt över 20 %, och dess kläckning pågår under en avsevärt längre tid, 10—12 dagar.

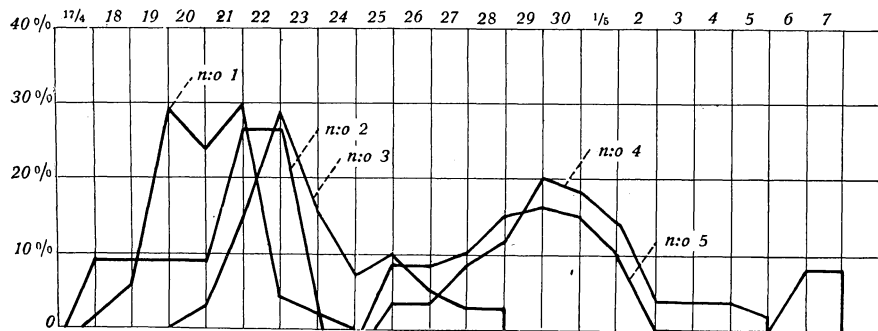


Fig. 44 a. Kläckningssiffror för *Perrisia strobi* (n:o 1), *Platygaster contorticornis*, (n:o 2), *Laspeyresia strobilella* (n:r 3), *Torymus azureus* (n:o 4) och *Aprostocetus strobilane* (n:o 5) under tiden 17 april—7 maj 1916, Prov från Kungsör, Köpings revir.

Diagrams of *Perrisia strobi* (no 1), *Platygaster contorticornis* (no. 2), *Laspeyresia strobilella* (no. 3), *Torymus azureus* (no. 4) and *Aprostocetus strobilane* (no. 5), calculated as in fig. 42,  $17/4-7/5$  1916. Material from Kungsör, Köping.

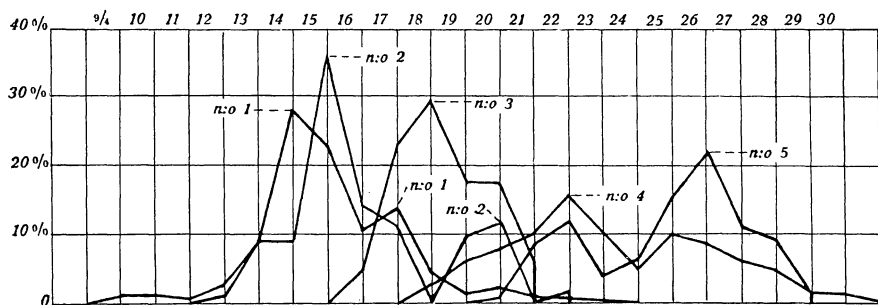


Fig. 44 b. Kläckningssiffror för samma arter under tiden 9—30 april. Prov från Forshem, Kinne revir.

Diagrams of the same species  $9/3-30/4$  1916. Material from Forshem, Kinne revir.

I båda dessa avscenden förhåller sig *Aprostocetus* på alldeles samma sätt. Den senares kurva följer synnerligen troget *Torymus*' och kulmen nås antingen på samma dag (fig. 44 a) eller, som i fig. 44 b, när kurvan är tvåtoppig, i den senare toppen en dag tidigare, medan de båda andra parasiternas kulmen kommer något efter sina värddjur.

Denna överensstämmelse gör det sannolikt, att *Aprostocetus* är en äggparasit hos *Torymus*.

På kurvor från andra lokaler finna vi fullständigt samma förhållande, *Aprostocetus*' kurva följer troget *Torymus*', och även om vi ej därmed

kunna anse det bevisat, att den förra är den senares parasit, blir detta dock därigenom så ytterst antagligt, att vi äro berättigade att preliminärt uppföra *Aprostocetus* som *Torymus*' parasit.

Den ovan omnämnda metoden grundar sig naturligtvis ej endast på de kurvor, som nu meddelats, utan på ett avsevärt material, som det är min avsikt att längre fram offentliggöra. Anledningen till, att den utarbetades gavs av, grankottarnas rika insektsfauna och svårigheten att genom direkta undersökningar utröna de olika värddjurens parasiter; metodens användbarhet torde framgå därav att den på densamma grundade slutsatsen, att *Platygastr<sup>s</sup> contorticornis* är *Perrisia strobi*'s parasit, genom kontrollundersökning visades vara riktig.

Klart är, att, om det material, varur insekter kläckas, kunde förvaras under fullt naturliga förhållanden, skulle de olika arternas kurvor bli längre skilda från varandra och samhörigheten mellan olika värddjur och deras parasiter komma att framstå ännu tydligare. Men f. n. saknas möjligheter att vid Skogsförsöksanstalten anordna dylika försök.

Sannolikt är, att man med denna metod också skall kunna angripa andra komplicerade biocönosor, där direkta iakttagelser över de olika insekternas relation till varandra äro svåra att göra, t. ex. större gallbildningar, vilka ofta hysa en mängd olika invånare, samt de under barken av träd, i trädstubbar o. d. boende insekterna.

Det vore därför önskligt, om andra entomologer ville upptaga metoden till prövning.

---

## Litteratur.

- ASHMEAD, W. A.: Monograph of the North American Proctotrypidæ. — Bulletin of the U. S. National Museum no 45. Washington 1883.
- BOHEMAN, C. H.: Skandinaviska Pteromalider. — Kungl. Vetenskapsakad. Handl. 1833, s. 329—380. Stockholm 1834.
- CROSBY, C. R.: On certain seed-infesting Chalcis-flies. <sup>3</sup> Cornell Univ. Agric. Exp. Sta. of College of Agriculture. Dep. of Entomology. Bull. 265, april 1909, s. 367—388. — Ithaca 1909.
- DAHLBOM, A. G.: Kort underrättelse om skandinaviska Insekters allmänne skada och nytta i hushållningen. — Lund 1837.
- DE GEER, CH: Mémoires pour servir à l'Histoire des Insectes. Vol. 2. — Stockholm 1771.
- HOLMGREN, A. E.: (I) De för träd och buskar nyttiga och skadliga insekterna jämte utrotningsmedel för de senare. Stockholm 1867.
- : (II) Monographia Ophionidum Sueciæ: Kgl. Vet. Akad. Handl. Stockholm 1861.
- JUDEICH-NITSCHKE: Lehrbuch der Mitteleuropäischen Forstinsektenkunde. — Berlin 1895.
- KIEFFER, J. J.: (I) Fam. Cecidomyidæ. — Genera Insectorum, fasc. 152. — Bruxelles 1913.
- : (I) Description de nouveaux microhymenoptères. — Broteria, Serie zoologica. vol. 11. Bahia 1913.
- : (III) Beitrag zur Kenntnis der Platygasterinæ und ihrer Lebensweise.
- KURDJUMOV, N. B. Notes on Tetrastichini. — Revue Russe d'Entomologie, vol. 13, s. 243—256. — St. Petersburg 1913.
- LAMPA, S.: Undersökning av grankottar 1907. — Uppsatser i praktisk entomologi, vol. 17, s. 49—55. Upsala 1907.
- LINNÉ, C.: Systema naturæ. 1758.
- MILLER, J. M.: Oviposition of *Megastigmus spermotrophus* in the seed of Douglas fir. — Journ. of Agriculture, vol. 6, no 21, s. 65—68, pl. V—VII. 10 april 1916. — Washington.
- NÜSSLIN, O.: Leitfaden der Forstinsektenkunde. Berlin 1913.
- RATZBURG, J. T. C.: Die Ichneumoniden der Forstinsekten, Bd I, II, III. — Berlin 1844, 1848 och 1852.
- SAHLBERG, J.: *Cecidomyia Strobi*, en skadeinsekt uti nordens granskogar. — Medd. av Societas pro Fauna et Flora Fennica, h. 17, s. 14—16. Helsingfors 1890—1892.
- SCHMIEDEKNECHT, O.: Fam. Chalcididæ. — Genera Insectorum fasc. 97. — Bruxelles 1909.
- SEITNER, M.: (I) Die Fichtensamengallmücke (*Plemeliella abietina*) — Centralblatt f. d. gesamte Forstwesen. Bd 34, s. 185—190, 13 fig. — Wien 1908.
- : (I) Über Nadelholzsamen zerstörende Chalcididen. — Centralblatt f. d. gesamte Forstwesen. Bd 42, s. 307—324, fig. 43—60. — Wien 1916.
- SYLVÉN, N.: Om pollineringsförsök med tall och gran. — Meddel. från Statens skogsförsoксanstalt, h. 7, 1910. — Stockholm 1910.
- THOMSON, C. G.: Hymenoptera Scandinaviæ. Tom. IV och V. *Pteromalus*. Lund 1876 och 1878.
- TRÄGÅRDH, I.: Gran- och tallkottarnes vanligaste skadeinsekter. Skogen, bd. I s. 42—50, fig. 1—5. — Stockholm 1914.
- : Sveriges Skogsinsekter. Stockholm 1914.
- WACHTL, A.: (I) Über *Megastigmus pictus* und seine Lebensweise. — Wiener Entomol. Zeitschr. bd 3, s. 38—39. — Wien 1884.
- : (II) Ein neuer *Megastigmus* als Samen, verwüster von *Pseudotsuga Douglasii* CARR. — Wiener Entomol. Zeitschr., bd 12, h. 1, s. 24—28, pl. 1. — Wien 1893.
- WAHLGREN, A.: Några ord om årets grankottsjukdom. Skogsvännen n:o 3 (71), s. 40—45. — Stockholm 1893.
- WINNERTZ, J. Beitrag zu einer Monographie der Gallmücken. — Linnea entomologica. T. 8, s. 154—322, pl. 1—4. — Wien 1853.

## Investigations into the insects injurious to the spruce and pine cones.

(Swedish text pp. 1140—1204).

By IVAR TRÄGÅRDH.

The purpose of the investigations was to ascertain what were the insect pests of spruce and pine cones, to study their distribution, biology and economic importance, their parasites, the distribution and importance of these, further to study the influence of the attack on the germinating power of the seeds, the possibility of drawing conclusions regarding the quality of the cones from their exterior appearance, and other questions.

From a practical point of view, it is possible to distinguish between three different kinds of insect pests of the cones: one causes the cones to drop to the ground prematurely and can, as a consequence, only be studied by collecting the cones of certain trees at regular intervals; the second group does not cause the cones to drop to the ground but leaves them for hibernation purposes and must therefore be studied during the summer and autumn; the third, on the other hand, hibernates in the cones and can be studied on material collected during the timber-cutting in the winter.

The last group is obviously the easiest to study and for this reason the investigations began with the fauna of the spruce-tree cones during the winter. Material consisting of 200 cones from each locality was secured with the aid of the rangers and the Royal foresters from some 70 localities (see map fig. 2) and kept in breeding-cases of the American type (fig. 1).

The identification of those Chalcididae which it was not possible to identify with the aid of RATZBURG'S work has been made by Dr. RUSCHKA of Vienna, Professor J. KIEFFER, Bitsch, Germany, has verified the identification of the gall-midge; and Dr. A. ROMAN has identified the Ichneumonidae.

Review of our present knowledge of the spruce-tree cones in Sweden. LINNÆUS (1758) only knew *Laspeyresia strobilella*. DE GEER (1771), on the other hand, bred from the cones all the three lepidoptera hitherto known as pests of the spruce-tree cones in Sweden, viz., *Eupilhecia abietaria*, *Phycis abietella* and *Laspeyresia strobilella*. DAHLBOM (1837) does not mention any insect pests of the cones at all. HOLMGREN (1867) described briefly the injury done by *Laspeyresia strobilella* and *Anobium abietinum*, and mentions other more rare species of the latter genus as pests of the cones. WAHLGREN (1893) published some new observations of the spruce-tree cone insects. He ascertained that 67.6 % of perfectly healthy-looking cones were attacked by *Laspeyresia strobilella*, and that of those visibly injured 65.7 % were damaged, which signifies that no conclusions can be drawn from the external appearance of the cones. WAHLGREN found also in the cones white cocoons, containing yellow larvae, which he believed to be parasites of the larvae of the cone moth.

In 1907 the cone-insects were investigated by LAMPA, who proved that the larvae of *Laspeyresia strobilella* continue feeding on the cones after hibernating until June, and who therefore suggests that the cones ought to be shelled as soon as possible before the larvae have done any great injury. LAMPA also found yellow larvae in the seeds, which he held possibly to be those of *Perrisia strobi* WINN. He did not, however, succeed in breeding them, and the larvae were still to be found in the seeds in the following autumn. The number of seeds destroyed by these larvae LAMPA found to be 30—80 %. Although LAMPA did not find any pupae in the seeds, still a great number of midges made their appearance in the beginning of May; these LAMPA supposed to be another species. On closer examination he found in the base of the scales cavities containing white cocoons, from which midges emerged resembling those previously hatched, but not answering to the description of *Perrisia strobi*. These cocoons were obviously the same which WAHLGREN had discovered.

In addition to these insects LAMPA found small, green, polished hymenoptera, emerging from holes in the seeds, and in the seeds he found white larvae with brown mandibles.

In 1910 SYLVÉN observed a midge emerging from spruce-tree seeds which he believed to be *Plemeliella abietina* SEITNER, described in 1908 by SEITNER from spruce-tree seeds from Idria in Carniola.

In 1914 the present writer gave a short review of the more important insect pests of the pine and spruce-tree cones.

#### *Laspeyresia strobilella* L.

The map fig. 3 shows that this moth is distributed all over the country. For details of the larva and the pupa the reader is referred to figs. 4—7. As parasites of the moth in Sweden the following insects were known: *Nemeritis cremastoides* HGN., *Ephialtes glabratus* RATZ and *Bracon anthracinus* NEES(?). To this number the present writer was only able to add one species, *Epiurus geniculatus* KRB. *Nemeritis cremastoides* HGN (fig. 8) is distributed all over the country (see map fig. 9) and occurred in 78 % of the localities. *Ephialtes glabratus* RATZ. (fig. 10) also occurs all over the country (fig. 11), but seems to be less common than *Nemeritis*, being present only in 25.4 % of the localities. *Epiurus geniculatus* KRB. is very rare, having been found only in three localities, Köping, Kinne and Böda. The present writer suggests, therefore, that it is a parasite of *Phycis abietella* and only occasionally has remained in the cones, because its host was killed before it had time to leave the cones. *Bracon* sp. (fig. 13) has not yet been identified, but it is closely related to *B. anthracinus* NEES. It is common all over the country, having been found in 67 % of the localities (see map fig. 14).

Table I (pag. 1160) shows that *Ephialtes glabratus* is the least important of the parasites of *Laspeyresia*, being rare and seldom occurring in any number, only in one locality 20—30 % of *Laspeyresia* being parasitized by it, while in 73 % of the localities not more than 5 % were parasitized.

*Nemeritis cremastoides* and *Bracon* sp. play a much more important part, especially the former, on account of its common occurrence, having in many localities parasitized more than 20 % of *Laspeyresia strobilella*. It is of course

difficult to know whether these data have a general applicability; but it seems probable that they fairly reflect the relative importance of the parasites. The importance of these is considerably increased by their occurring together; and in 31.7 % of the localities more than 30 % of *Laspeyresia* were parasitized by one or the other of the parasites.

The spruce-seed midge. *Perrisia strobi* WINN.

Larvae of gall-midges were already in 1848 known to live in spruce-tree cones, and in 1853 WINNERTZ described a gall-midge, *Cecidomyia strobi*, bred by KALTENBACH from spruce-tree cones. NITSCHKE (1895) found the larvae of a gall-midge in spruce-seeds, but did not succeed in breeding them, being therefore unable to solve the problem whether they were identical with *Cecidomyia strobi*. No further attempts have been made in Germany to breed the spruce-seed gall-midge; and as late as in 1913 NÜSSLIN quotes the statements of JUDEICH-NITSCHKE, apparently not knowing that in 1890 J. SAHLBERG had succeeded in breeding a gall-midge from spruce-seed, which he identified with *Cecidomyia strobi*.

The knowledge of the spruce-seed gall-midges in Sweden has already been related. The opinion set forth by SYLVÉN that they were identical with *Plemeliella abietina* SEITN., was proved by the present writer to be false in his book "The Forest Insects of Sweden", but the species remained still unidentified.

A detailed comparison between the spruce-tree gall-midge of Sweden and WINNERTZ' description of *Cecidomyia strobi* shows that both agree entirely in all essential details; and my identification has kindly been confirmed by J. KIEFFER in Bitsch, Lorraine, Germany.

For details of the adult, the larva and the pupa, the reader is referred to figs. 15—20.

The pupation. The fact that the investigators on one side found larvae in the seeds, which they failed to breed, on the other found cocoons in the scales from which gall-midges emerged, gave birth to the view that two different species occurred in the cones. This, however, is not the case; the larvae feed on the seeds, leaving these before the pupation and entering the scales, where they form the characteristic white cocoons.

The fact that LAMPA found the larvae still unaltered in the seeds and that no one has managed to breed the larvae in Germany might be interpreted as evidence of one generation requiring more than one year. But, in my opinion, this feature is more probably due to the seeds having been kept too dry, the development of the larvae having consequently been arrested. When the seeds are subjected to germination experiments and kept moist the larvae leave them, evidently in search of some suitable place for the pupation.

When the cones were kept in the cases described above they also got dry, it is true; but on account of the moisture they retained when enclosed in the cases this process went on slowly enough not to interfere with the development of the midges—hence the difference between the attempts to breed the midges when the cones are shelled or not.

On examining a cone from which many gall-midges have emerged, no pupal exuviae are found in the seeds, these remaining in the mouth of the bur-

rows in the scales (fig. 22 e). The white cocoons are easily found on cutting a cone in two (fig. 21). The burrows in the base of the scales are plainly discernible from the upper or the lower side of the scale (fig. 22 b-d). The cocoons are flask-shaped, rounded at the bottom and taper towards the mouth, which corresponds to an irregular opening in the scale, made by the larva in order to facilitate the emerging of the pupa half-way through the opening, in which position the midge hatches (fig. 22 c).

The biological import of this peculiar mode of pupation becomes evident if we take into consideration that the seeds fall to the ground, whereas the cones remain on the trees. If the larvae leave the seeds and pupate in the cones, they emerge in the crown of the spruce-tree close together and close to the place where to lay their eggs, being, moreover, during the pupal period well protected in the scales.

If, on the other hand, they were to remain in the seeds and fall to the ground in these, they would have a considerable and — at least for such weak flyers as they are — dangerous distance to cover in order to find one another for mating purpose and to find suitable places for the eggs, and on the ground they would be exposed to numerous enemies.

The fact that the pupation takes place in the scales is therefore doubtless an adaptation which greatly ensures the protection of the species.

*Perrisia strobi* differs in the mode of pupation from *Plemeliella abietina* SEITN., which latter, according to SEITNER, pupates in the seeds. It seems, however, that SEITNER shelled the cones and kept the seeds apart, and it is just possible that this accounts for the pupation having taken place in the seeds, and that if the seeds had been left in the cones the larvae of *Plemeliella* also would have pupated in the scales.

*Platygaster contorticornis* RATZ., the parasite of the spruce-seed gall-midge.

This species RATZEBURG bred from spruce-tree cones, and he suspected it of being the parasite of *Cecidomyia strobi* WINN. It appears not to have been found since RATZEBURG'S time until 1913, when it was bred from cones by KIEFFER in Lorraine; it was not previously recorded from Sweden. For the description of both sexes the reader is referred to figs. 23-26.

The larva of *Platygaster contorticornis* is an ento-parasite of the larva of *Perrisia strobi*, but does not kill the host in the seed, waiting until the latter has spun the white cocoon in the base of the scale, the inflated skin of the larva of *Perrisia* serving as a cocoon of the parasite (fig. 27).

The only conclusive evidence of *Platygaster* being the parasite of *Perrisia*, the breeding of it from the larva of *Perrisia* was still wanting, and it was not easy to establish the fact, as all the cones at my disposal contained also other insects which might be the hosts of *Platygaster*. The data accumulated during the breeding of the insects, however, showed that *Platygaster* accompanied *Perrisia*, emerging simultaneously and on examining cones very heavily infested with *Perrisia* a dead *Platygaster* was at last found in the larval skin of a *Perrisia*.

The map fig. 28 shows, that *Platygaster* accompanies *Perrisia* all over the country. It is true, that it was not found in 24 % of the localities, where



*Perrisia* occurred; but one cannot consider this as evidence that the geographical distribution of both species is different, as only 200 cones from each locality were subject to investigations, which renders the part played by contingency very great.

It is very remarkable, however, that in Northern Sweden *Platygaster* was not bred from those localities — Vargiså, Lycksele, Degerfors and Östra Åsele — where *Perrisia* was very abundant, whereas in the South of Sweden an high percentage of *Perrisia* always corresponded to an high percentage of *Platygaster*.

The remarkable coincidence of these data seems to justify the inference that in the North of Sweden climatic conditions have been favourable to *Perrisia* but not to *Platygaster*. If this were the case, it would not be surprising, other instances being known when certain climatic conditions have favoured the reproduction of an insect, at the same time checking that of its parasite.

Table III shows the number of *Perrisia strobi* and *Platygaster contorticornis*, obtained from 200 cones from 57 localities. From the table it is evident that the majority of those localities the cones from which gave a low percentage of *Platygaster* were situated in the North of Sweden, a feature which seems to corroborate the above conclusion, that in that part of Sweden the climatic conditions were unfavourable to the propagation of *Platygaster* and at the same time points to the possibility of arriving at conclusions of a general nature through the investigation of even such a small material as the present.

The diagram fig. 29 shows the distribution of the localities according to the percentage of *Perrisia* parasitized by *Platygaster*; from this we see that in 25 % of the localities this percentage was 11—20, in 13 % 21—30, in 10 % 31—40, in 14 % 41—50 and in 5 % above 50.

In order to be able to interpret the value of these data, it is obviously necessary to know the rate of reproduction of both species, viz., the number of eggs laid by them. It has not been possible to ascertain this; but in this connection it is of interest to know that in *Platygaster* the females are far more numerous than the males, while in *Perrisia* the number of both sexes is about equal, which gives *Platygaster* a certain advantage over *Perrisia*.

At Hunneberg and Aspeland we see the last stage in the war between *Platygaster* and its host, not less than 94.8 and 75.9 % respectively of the latter being parasitized by the former.

#### *Torymus azureus* BHN.

Although Chalcididae has been repeatedly reared from spruce-tree cones, no one suspected them of having phytophagous habits until WACHTL in 1884 expressed the opinion that some species of *Megastigmus* found in hips were seed-eating and in 1893 proved that this was the case with *Megastigmus spermotrophus*, a species living in the seeds of *Pseudotsuga douglasii*.

In 1909 CROSLY records not less than fifteen different species of seed-eating Chalcididae, half of which belonged to the genus *Megastigmus*, and in 1916 SEITNER records 12 species of *Megastigmus*, one of which, *Megastigmus abietis* SEITN., is stated to live in spruce-tree seeds. As RATZBURG had previously described *M. strobilobius* from spruce-tree cones, not less than two species of the genus *Megastigmus* have hitherto been obtained from these cones.

In the light of these records it is very remarkable that in Sweden hitherto no *Megastigmus* has been bred from spruce-tree cones, either before my investigations or during the investigations of about 14,000 cones from different parts of Sweden.

The part played by *Megastigmus* as a spruce-seed feeder in Central-Europe has in Sweden been taken by *Torymus azureus* BHN (= *T. chalybaeus* RATZ.).

This would appear the more astonishing because no *Torymus* was hitherto known to display phytophagous habits, the species of this genus being considered to be parasites chiefly of gall-forming insects, were it not that in the closely related genus *Megastigmus*, on the other hand, species are known which are not seed-eaters, as the majority are, but parasites of gall-forming insects.

From this it would appear that neither of these genera is strictly specialized to one kind of food. The fact that in Central Europe the spruce-tree seeds are attacked by *Megastigmus*, while in Sweden *Megastigmus* is replaced by a *Torymus*, as well as the existence of two spruce-seed gall-midges, one in Southern, the other in Northern Europe, seems to suggest that the fauna of the spruce-seeds is essentially different in these parts of Europe.

For the description of the adult, pupa and larva the reader is referred to figs 30-36.

The mode of pupation of *Torymus azureus* seems to be the same as that of *Perrisia strobi*. The larva leaves the seed and pupates in the base of one of the cone-scales, the burrows being easily distinguished from those of *Perrisia* through the absence of any white cocoons. At the hatching the pupa does not emerge half-way through an opening but remains in the burrow, the adult biting a circular hole through the wall.

It must, however, be admitted that there is a possibility of the base of the scale not being the normal place for the pupation of *Torymus azureus* the cones chosen for this investigation being old and to an almost incredible extent infested with both *Perrisia* and *Torymus*, which may account for the pupation of the latter taking place in the scales.

But, on the other hand, it would not be surprising, if the base of the scales were the normal place of pupation of *Torymus* also, that place offering the same advantages to *Torymus* as to *Perrisia*.

*Torymus azureus* BHN is distributed all over the country (see map fig. 40).

*Aprostocetus strobilanae* RATZ., the parasite of *Torymus azureus* BHN.

The two sexes of this species were described as two different species by RATZBURG, who called the male *Genioceras erythrophthalmus* and the female *Eulophus strobilanae*. This mistake has not hitherto been corrected, SCHMIEDKNECHT in his work in "Genera Insectorum" referring the male to *Tetrastichus*, whilst placing the female in *Entedon*.

This species has not, as was the case with *Platygaster contorticornis*, been definitively proved to be the parasite of *Torymus azureus*, only very strong circumstantial evidence existing, through the data gathered during the breeding of the insects, as will subsequently be shown.

*Aprostocetus strobilanae* occurs all over the country (map fig. 40). Table IV shows the occurrence of *Torymus azureus* and *Aprostocetus strobilanae* in spruce-tree cones, 200 from each locality, collected during the winter 1915-1916. Only in two localities was *Aprostocetus* present although *Torymus* did not occur. But in both localities *Aprostocetus* was very rare, only 1 and 6 specimens respectively being found; and it is therefore possible that in both cases all *Torymus* were parasitized by *Aprostocetus*.

The diagram, fig. 41, shows the distribution of the localities according to the percentage of *Torymus* parasitized by *Aprostocetus*. A comparison between this diagram and that of *Perrisia strobi* and *Platygaster contorticornis* (fig. 29) shows that *Aprostocetus* is a very effective parasite, which in the material investigated surpassed *Platygaster*. While in 63 % of the localities the latter only had killed up to 20 % of *Perrisia*, the corresponding figure for *Aprostocetus* is 30 % of the localities. The curves of both species go down at 50-60 % infection; but while the highest percentage of the localities in *Platygaster* is to be found at 0 % infection, the corresponding figure of *Aprostocetus* is at 30-40 % infection.

The curve of *Aprostocetus*, however, is at the higher percentage of infection very peculiar, rising from 71-80 % so that not less than 12 % of the localities show an infection of 91-100 %.

It is, in itself, not inconceivable that the degree of infection may be so high in so many localities, but, on examining more closely the entire data for these localities, which are recorded in table V, another explanation presents itself.

We notice that it was precisely in these localities that *Perrisia strobi* was very numerous, while at the same time *Platygaster* either was very scarce or did not occur at all. This coincidence seems to signify that some relation exists between these features.

The larvae of *Perrisia* and *Torymus* both live in the seeds of the spruce-tree and compete accordingly in their food-habits. The data of breeding show that the former appears earlier than the latter; and there is no reason to suppose that this succession is altered in natural conditions. Hence, if an high percentage of the seeds are attacked by *Perrisia* the possibility for *Torymus* of finding a sufficient supply of seeds decreases and its number is reduced.

At the same time the propagation of the normal parasite of *Perrisia strobi*, *Platygaster contorticornis*, has, presumably on account of climatic conditions, been checked. When therefore, *Aprostocetus* appears, it finds a great number of seeds attacked by *Perrisia*-larvae, which are not parasitized, but only few *Torymus* and, as a consequence, it is forced to attack *Perrisia* instead of *Torymus*.

A new method of ascertaining the parasites of the respective  
host-insects.

The cones being as a rule inhabited by many different insects, it was obviously impossible to draw any safe conclusions as to the relation of one species to another. It became necessary, therefore, to find some method of securing data regarding the relation between the noxious forms and the parasites. The method employed was to collect daily the insects hatched in

each breeding-case and, based on the number of each species which emerged day after day, to draw diagrams.

I took as my basis the supposition that a certain relation existed between the time of emergence of the host and its parasite; the latter being adapted both morphologically and biologically for its host and appearing invariably at the moment most suitable for its successful propagation. This relation might, of course, be different according to the instar of the host which were attacked by the parasite.

It is true that the insects were not subjected to natural conditions in the breeding cases, their development being in them doubtless much accelerated. But, on the other hand, one might safely presume that these conditions did not alter the relation between the time of emergence of the host insect and its parasites.

Further there existed certain known data as to the relation of *Nemeritis cremastoides* HGN, *Ephialtes glabratus* RATZ. and *Bracon* sp. to *Laspeyresia strobilella* L. If other parasitic species grouped themselves around one or the other of the phytophagous species, it might safely be concluded that they were the parasites of these.

The success of this method, however, depended on the phytophagous species not appearing contemporaneously but in a certain succession. Fortunately the latter was the case. Figs. 42 a and b are diagrams showing the number of *Perrisia strobi* (no. 1), *Laspeyresia strobilella* (no. 2) and *Torymus azureus* (no. 3), calculated in percentages of the total number of each species, hatched from two different localities.

We notice in fig. 42 a that the gall-midges start emerging on the 17th of April and increase rapidly in number so that on the 19th 30 percent emerges; on the 20th the number decreases, on account of the number of males rapidly diminishing before the females have reached their maximum. On the 22nd also 30 % emerges, the number subsequently quickly decreasing.

Three days after the gall-midges the cone-moths make their appearance, their number increasing rapidly, attaining two days afterwards its maximum with 28 % and subsequently quickly diminishing. Not before the cone-moth has nearly ceased emerging does *Torymus azureus* begin to appear, and the curve of the latter rises and goes down much more slowly than that of the two other species.

The diagram fig. 42 b shows the same succession of the three species and almost the same shape of the curves as in fig. 42 a.

Consequently there exists the difference in the time of appearing of the phytophagous insects necessary to enable us to ascertain how the parasites group themselves round their hosts.

The diagram fig. 43 shows the curves of *Perrisia strobi* (no. 1), *Laspeyresia strobilella* (no. 2) and its parasite *Nemeritis cremastoides* (no. 3). We notice that the latter appears three days after its host and ceases emerging one day after the latter. Both curves have two apices, on account of the number of the males, which invariably make their appearance a couple of days earlier than the females, decreasing more rapidly than the number of females increase. The difference between the apices of the host and the parasite is only one day.

This diagram shows, as a consequence, that the curve of the parasite closely follows that of the host, with an interval of one or two days.

If we return to the diagram fig. 42 a and draw the curve of *Platygaster contorticornis* (fig. 44 a, no. 2), it is evident that the curve of this species shows the same relation to that of *Perrisia strobi* as that of *Nemeritis cremastoides* to *Laspeyresia ströbilella*. In the curve of *Platygaster* the top is cut off, which is brought about by the females, which in this species are far more numerous than the males, increasing in number to the same extent as the males decrease, so that the percentage of hatched insects during two days is the same.

The curves, fig. 44 b, show the same relation still more plainly, the curves of *Perrisia* and of *Laspeyresia* being more separated one from the other.

This close relation of the curves of *Platygaster* and *Perrisia* argues strongly in favour of the assumption that the former is the parasite of the latter, which was previously suspected, all other species of the genus *Platygaster*, the food habits of which were known, being parasites of gall-midges.

An examination of material from which a great number both of *Perrisia* and of *Platygaster* had been hatched, enabled me to make certain that the above conclusion as to the relation of *Platygaster* to *Perrisia* was true, a dead *Platygaster*, as already earlier mentioned, being found in the inflated larval skin of *Perrisia* (fig. 27).

There remains *Torymus azureus* and *Aprostocetus strobilanae*, the last one of the more common insects hatched from the cones. As pointed out above the former makes its appearance only when the majority of *Perrisia* and *Laspeyresia* have emerged, and its curve is of a quite different shape.

While the curves of the two latter rise rapidly to 30 %, the emerging of the majority of them taking, as a consequence, place within a few days, the curve of the former hardly rises above 20 %, the emerging accordingly going on during a considerably longer time. In both these respects the curve of *Aprostocetus strobilanae* agrees entirely with that of *Torymus azureus*, and the diagrams no. 4 and 5 fig. 44 a and 44 b show how closely one curve follows the other. From this I draw the conclusion that *Aprostocetus strobilanae* is the parasite of *Torymus azureus*, and in the foregoing paper it has been treated as such.

The above conclusions are based of course not only on the diagrams now published but on the great material brought together during the investigations of the spruce-tree cone insects, which will be published later.

\*       \*       \*

This method was invented in order to enable me to ascertain the relation of the cone insects to one another; and its usefulness seems to be proved by the fact that the conclusion drawn from it regarding *Perrisia* and *Platygaster* by examination of the cones was found to be true.

If the material could have been kept under normal conditions, the curves would evidently have been more separated one from another and the grouping of the parasites round their respective hosts still more plainly discernible; but it is not, at the present time, possible to make arrangements for such experiments at the Institute of Experimental Forestry.

Very likely this method may also be applied in the investigations of other complicated biocœnoses, when direct observations regarding the relationship of the insects to each other are difficult to make, as for instance large galls, which are often inhabited by many different species, and tree-trunks. It is therefore desirable that other entomologists should employ and give the method a trial.

---